مكتبة قطر الوطنية
QATAR NATIONAL LIBRARY

This PDF was generated on 16/01/2017 from online resources as part of the Qatar Digital Library's digital archive.

The online record contains extra information, high resolution zoomable views and transcriptions. It can be viewed at:

Reference	Add MS 7474
Title	
Date(s)	686 (AH, Hijri qamari)
Written in	Arabic in Arabic
Extent and Format	Codex; ff. i+183+ii
Holding Institution	British Library: Oriental Manuscripts
Copyright for document	Public Domain

About this record

Books One to Six of the *Almagest* (كتاب المجسطي), an Arabic version of the Μαθηματικῆς σύνταξις of Ptolemy (Claudius Ptolemaeus; c 90-c 168), thought to have been translated by al-Ḥajjāj ibn Yūsuf ibn Maṭar (786-830). This was the most influential and enduring astronomical text to have survived from the ancient world and its Arabic translation had an immense impact on the late antique and medieval world view in both Christian and Islamic lands.

The copy is defective at the beginning, missing most of the introduction to Book One (القول الأوّل), and beginning abruptly just before the beginning of Section One (النوع الأوّل) of Book One. It is also defective at the end, and the colophon of Book Six breaks off in the middle of the pious formula حسن عونه , before giving the date (see f. 183v, line 19, transcribed below).

The contents of the volume are as follows:

- Book One (defective at beginning; ff. 1r-23r);
- Book Two (ff. 23v-55v);
- Book Three (ff. 56r-79v);
- Book Four (ff. 79v-105v);
- Book Five (ff. 105v-154v);
- Book Six (ff. 154v-183v).

The first 23 folios of the text have been vocalised, interlinear variant readings and some corrections have been added, and there are extensive marginal notes. In the remaining folios, there is minimal vocalisation and few marginalia. The text is heavily illustrated by diagrams and tables.

The manuscript was completed shortly after 28 Jumādá I 686 (11 July 1287) by an anonymous maghribī scribe (see colophon of Book Five, f. 154v, line 7, transcribed below).

Begins (defective at beginning; f. 1r, lines 1-4):

القسي التي فيما بين فلك معدل النهار وبين وسط فلك البروج التي هي الميل

النوع الرابع عشر في معرفة أقدار قسي معدل النهار التي تطلع في الكرة

... ل وهذا حين أبدأ بالنوع الأول من القول الأول المستقيمة مع قسي فلك البروج المفروضة

Colophon: Book Two (f. 55v, lines 18-19):

كمل القول الثاني بحمد الله وحسن عونه

686 3 26 والصلاة على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليمًا

Colophon: Book Three (f. 79v, lines 7-8):

كمل القول الثالث بحمد الله وعونه وصلى الله على محمد وعلى آله

686 ة سنة ن من ج يوم ج وصحبه وسلم تسليمًا

Colophon: Book Four (f. 105v, lines 2-3):

كمل القول الرابع من كتاب المجسطي بخمد الله تعلى وخسن عونه

686 5 11 وصلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليمًا عشية يوم د

Colophon: Book Five (f. 154v, lines 6-7):

كمل القول الخامس من كتاب المجسطي بحمد الله وحسن عونه وصلى الله

686 سنة 5 من 2 على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليمًا نصف نهار يوم ز

Ends (f. 183v, lines 13-18):

وأما في آخر كمال ...

كسوف الشمس وأول كمال كسوف القمر فيكون موضع قطعة المطلع

إلى ناحية الشمال وأما آخر كمال كسوف القمر فيكون موضع قطعة

المغيب إلى ناحية الشمال وجزء فلك الأفق الذي نميزه من هذا التقويم يكون

هو الجزء الذي إليه يكون ميل الخرافات أحد النيرين المقابلة لأوائل وأواخر

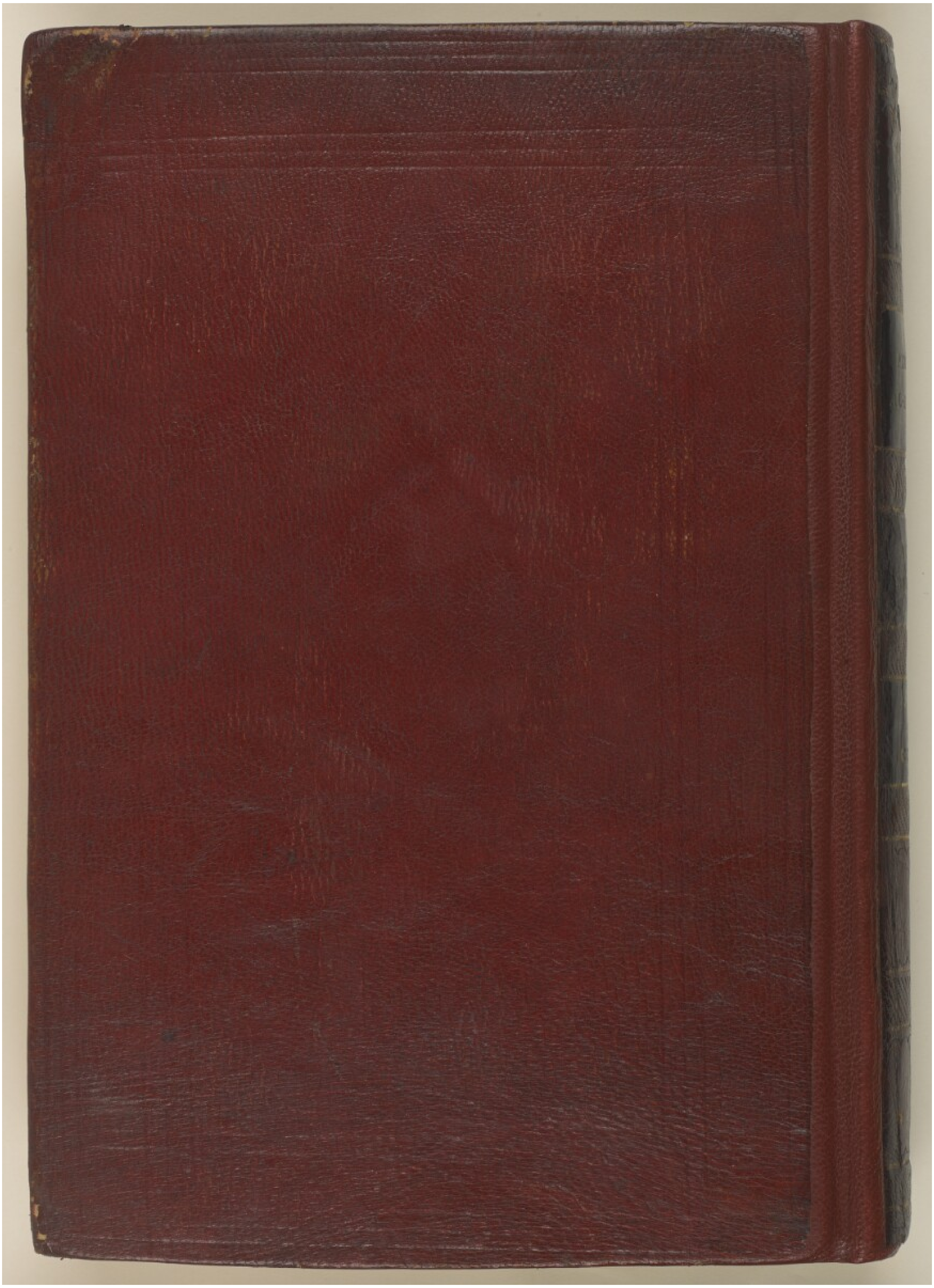
. مبادي الكسوفات والكمالات

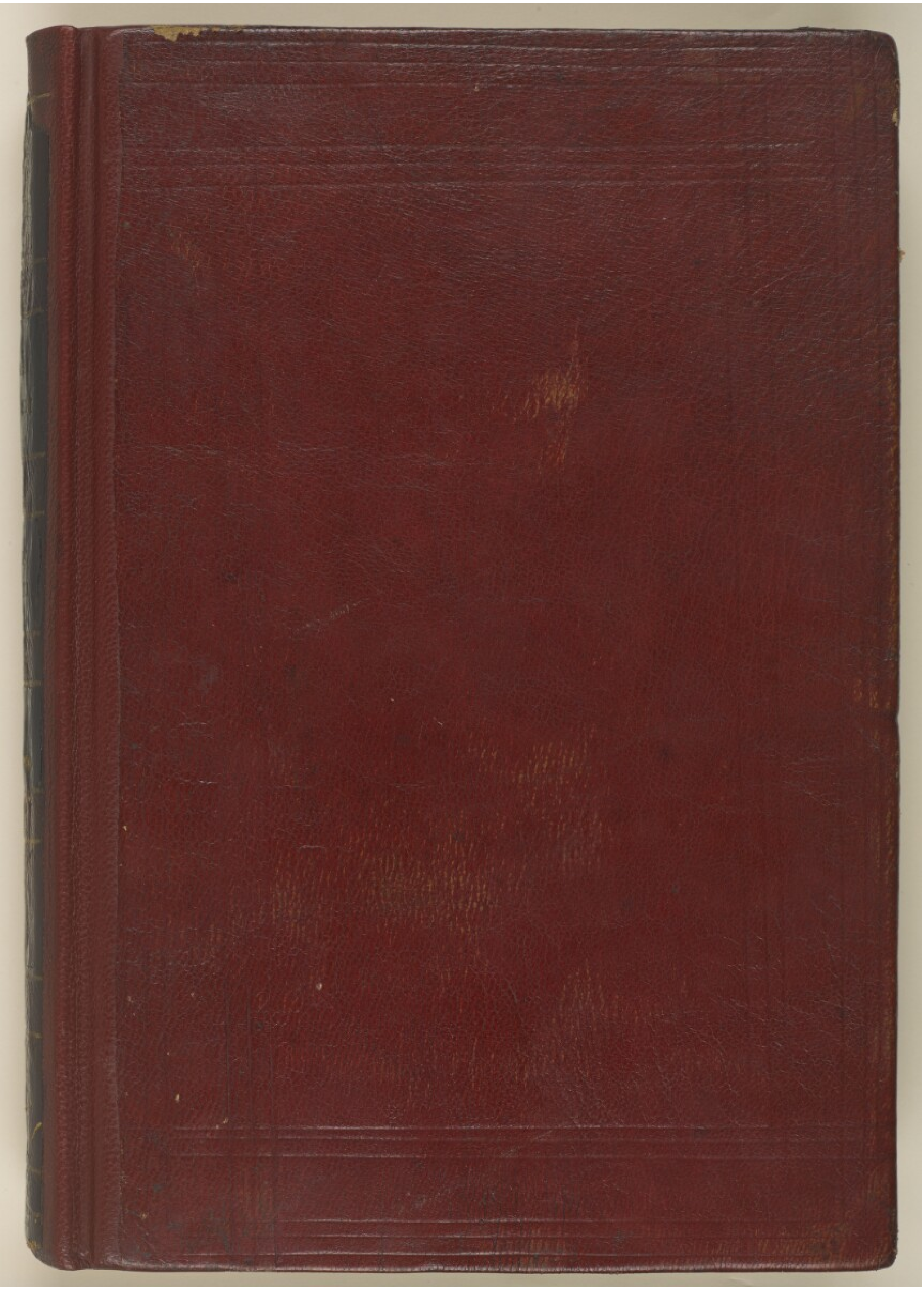
Colophon: Book Six (defective; f. 183v, line 19):

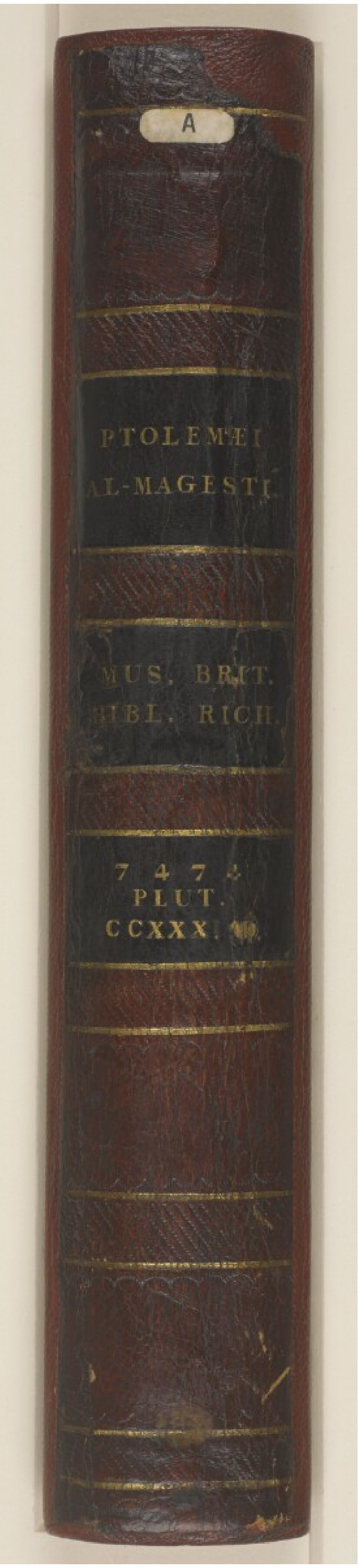
كمل القول السادس من كتاب المجسطي بحمد الله وحسن

Illustrations:

The text contains numerous tables and geometrical diagrams in red and black ink. The tables on ff. 53v-55r have not been filled in; those on ff.18r, 43v, 52v, 53r, 62v, 63r and 183r have been partially filled in; the diagrams on ff. 38v, 39r, 40v, 43r, 47v, 48r, 49r are incomplete; and folios 44r, 85v, 86r, 133v and 157v have been left entirely blank.






A
PTOLEMÆI
AL-MAGESTI.
MUS. BRIT.
BIBL. RICH.
7474
PLUT.
CCXX.

لله ولي توفيق

القسي التي فيما بين فلك معدل النهار وبين وسط فلك البروج التي هي الميل

النوع الرابع عشر في معرفة أقدار قسي معدل النهار التي تطلع في الكرة المستقيمة مع قسي فلك البروج المفروضة ٥

وهذا حين أبدا بالنوع الأول من القول الأول فقال

نعم ما رأت الحكماء المخلصون يا سوري حين فرقوا جزء النظر من جزء الفعال اللذين هما جزءا الحكمة فإنه وإن كان يعرض أن يكون الفعال (أي العمل) نظرا فليس الفضل بينهما بصغير لأن بعض الفضائل الخلقية فقط قد يمكن أن تكون في كثير من الناس بلا تعلم ولا يمكن إدراك علم الكل بلا تعلم ولكن لأن أكثر المنفعة تكون أما في الفعال فمن كثرة المواظبة على العمل في الأشياء وأما في العلم فمن الازدياد في التعلم ومن أجل ذلك رأينا أنه ينبغي لنا أن نحكم تدبير الأفعال بتعلم أوايلها التي توجد في الوهم والفكر لكيلا نضيع شيئا من البحث عن كل جميل حسن الهيئة بجنس التقدير ولا في صغار الأمور ومحقراتها وأن نبذل أكثر فراغنا ونجعل أكثر عنايتنا في تعلم العلم الكبير الخطير وخاصة المخصوص باسم العلم (الاشيا النظرية لكثرتها وفضلها / التمحضت بان سيت تعليمية) فما أحسن ما شبه أرسطوطاليس جزء النظر إذ قسمه إلى أجناس أول ثلاثة إلى الطبيعي والعلمي والإلاهي لأن كون (قوام جميع الاشيا) كل مكون من العنصر والصورة والحركة ولا يمكن أن يرى في المعلوم كل واحد من هذه الثلاثة وحده مفردا قايما بنفسه دون الآخر وقد يمكن أن يعقل وحده بغيرا لآخر ومن طلب أن يعلم ما السبب الأول للحركة الأولى

ليس الأمور النظرية لكن من قبل المواظبة المطلوبة أما في الجزء المواظبة على تعلم النظري فبالازدياد ولذلك رأينا أنه ينبغي اصلاحنا حتى لا نترك من الأمور

فقسم

والتعليمي

حاشية

يريد بالصورة النوع

MUSEUM BRITANNICUM

فيتبين له إذا انبسط ذلك على المراتب أنه إلاه لا يرى ولا يتحرك وأن صنف
الكيفية التعاقب كالبياض والسواد
النظر الذي به يبحث عن أصناف العنصرية الأبدية التغير كالأبيض والأسود
والحرارة والبرودة والحلاوة والحموضة
والحار والبارد والحلو والحامض وما أشبه ذلك يسمى طبيعيا وهذه
تتوجه
الطبيعة في الأشياء الكائنة أكثر ما تكون منتقلة تحت فلك القمر ونفرد
المبين عن حال والحركات وهو الذي يبحث عن التعليمية العظم
الصنف الدال على تبيين الصور وعلى الحركات المنتقلات والكمية والعظم
والمكان
والزمان والشكل وما أشبه ذلك وخصه باسم العلم وهذه الطبيعة
كالواسطة بين تينك الطبيعتين ليس لأنه قد يمكن أن تفهم بالحس
كما يدرك الصنف الطبيعي وبغير الحس كما يدرك الصنف الإلاهي
بنفسه بنفسه وفيما بنفسه
ولكن لأنها تكون في جميع الأنسية فيما يموت وفيما لا يموت متغيرة
تتغير معه التي لا تفارق المادة ولازمة
مع المتغيرات في الصورة غير مفارقة أبدا لازمة لصور الأشياء الأبدية
الدايمة التي من الطبيعة الأثيرية بغير تغير ولذلك نقول إن الجنسين
الآخرين اللذين هما من قسمة النظر أعني الإلاهي والطبيعي حزران
حزرا ولا يدركان حقيقة العلم أما الإلاهي فلأنه البتة لا يرى ولا يحاط
به وأما الطبيعي فلزوال العنصر وخفيه وسيلانه وسرعته وتغيره
وقلة ثباته ولذلك لا يرى اتفاق الحكماء فيهما أبدا وأما الجنس العلمي
فهو وحده فقط يورث من اتخذه بعناية وشدة بحث العلم الثابت الحقي
بلا تغير ولا اختلاف لأن البرهان عليه بطرق غير مشكوك فيها من
الهندسة
علم العدد والمساحة ونحن نريد أن نعنى بجميع هذا العلم بقدر قوتنا
العلم
عليه وخاصة بعلم الأجرام السماوية لأن هذا وحده فقط لثباته

طريق لا شك فيها وهي العدد والهندسة دعانا ذلك إلى العناية بهذا العلم كله بقدر الطاقة
من جميع الأشياء وخاصة بعلم الأجرام السماوية لأن البحث في هذا العلم عن أشيا على حال واحدة دايما
يمكن أن يكون هذا العلم في نفسه لثباته وحسن نظامه على حال واحدة دايما وهذه خاصة العلم الحقي

[illegible]

هذا الكلام فيه تقديم وتأخير
وصوابه وهذه الطبيعة توجد
على الأكثر في الأشيا التي تعرض
لها الكون والفساد التي دون كرة
القمر

الأجسام

فلما راينا جنسين من الثلاثة الاجناس التي يبحث عنها الجزء النظري
انما يدركان من جهة ما هو اشبه واحرى لا بالمعرفة الحقيقية اما
الالاهي فلاستعلايه عن الظهور للحس واما الطبيعي فلان العنصر غير
ثابت الحال خفيا ولذلك لم يرا [illegible]
والتعليم

2

وحسن نظامه يمكن أن يكون أمّا في دركه نفسه فهو
الذي ليس يخفى ولا يتغيّر بل هو أبدي ثابت وذلك هو خاصّة العلم الحقّ
وأمّا في درك القسمين الآخرين فليس عونه فيهما بدون أمّا في الجنس
الإلاهي فهو المطرق السابق إليه لأنّه وحده فقط من جنس
ما لا يتغيّر وجزء بلا عمل تقريب الأغراض التي في الأدوار ومراتب
المحرّكة المحرّكة
الحركات اللواتي للجواهر الحسيّة المحرّكات والمتحرّكات الأبديّة التي
فيه جملة
ليس فيها خلاف وأمّا في الطبيعي فليس عونه أيضاً بصغير فإنّ كلّيّة
الجواهر خاصّة حركة النقلة
خاصّة الطبيعة العنصريّة إنّما ترى وتدرك من انقلاب الحركة المنتقلة
لأنّا نعرف
ولذلك نرى الذي يبلى والذي لا يبلى من حركة الاستقامة والاستدارة
مفعول نعرّف
والثقيل والخفيف والفاعل والمفعول بالحركة التي من الوسط ومن التي
إلى الوسط وأيضاً في الأفعال ومحاسن الأخلاق المحمودة فليس شيء أكثر
ما أن
عوناً منه لنجد يد أبصارنا وأفكارنا للنظر فيما يشبه الأفعال الإلاهيّة
من حسن التقدير والتعديل وقلّة الكبر ولأنّه يجعل من يتبعه متعشّقاً
النظر
لهذا الجمال السماوي ويدعو بلزوم العادة الإلاهيّة والاتّصال بها
يكسب نلتمس
إلى ما يفيد النفس من حسن الهيئة والتشبيه بتقديرها ونحن سنتكلّف
أن نزيد في عشق علم الأبديّة الثابتة فيما يتلو من كتابنا هذا أمّا ما قد
تمّ إدراكه من هذه التعاليم فنتعلّمه من المخلصين من أهل هذا العلم
وطالبيه ببحث وعناية ونحرص أن نزيد فيه بقدر ما يمكن أن يزيدنا
الزمان الذي فيما بيننا وبينهم وكلّ ما ظننّا أنّه قد استبان ووضح وصحّ

وهذا العلم ايضا يعين على علم الجنسين الآخرين لانّه يطرق الى العلم الالهي اكثر من تطرّق سائر العلوم وذلك لانّا بهذا العلم فقط نقدر على الوصول الى تصوّر ذلك الفعل الذي يكون
بلا حركة ولا يشوب المادّة من قبل قربه ممّا يلزم الجواهر المحسوسة منه الحركة والحركة التي هي دائمة غير متغيّرة من الأدوار ونظام الجهات ۞ وهذا العلم ينفع ايضا في العلم
الطبيعي منفعة عظيمة لانّ جلّ خواصّ الجوهر العنصري انّما يتبيّن من خاصّة حركة النقلة لانّا نعرف ان كان الجوهر يفسد او لا يفسد اذا نظرنا في حركته هل هي على الاستقامة او
على الاستدارة ونعرف ان كان الجرم ثقيلا او خفيفا او منفعلا او فاعلا اذا نظرنا في حركته هل هي الى الوسط او من الوسط ۞ وقد يدعونا ايضا هذا العلم الى الفضيلة في العمل
والخلق اكثر من جميع العلوم لما نرى في الاجسام السماوية من ثبات الجمال وحسن الترتيب والاعتدال وانّه ليس في شيء من امرها فضل ولا ما لا يحتاج اليه وتدعونا معرفة هذا الجنس الى العشق له

ونكتسب النفس بذلك عادة وطبيعة
لمناسبة هذه الجمال فنحن نلتمس انما
العشق لهذه الجمال الثابتة بتعليمنا
ما قد ادركه من قبلنا من هذا العلم
بتمام استقصى الفحص عنه وبان
نزيد على ذلك ما قد افادنا الزمان
الذي بيننا وبينهم ونجمع كلّ ما
قد رأينا انّه قد وضح الوضوح الغاية
من هذا العلم في كتاب بما يمكن
من الايجاز وبقدر ما يستطيع
فهمه قليلا ولكي يكون الكتاب
تامّا فانّا نضع جميع ما ينفع
من علم الاجرام السماوية على
النظام الذي ينبغي ولئلّا نطوّل
القول نمرّ ما استقصى الاوائل
علمه صفحا ونشرح بقدر الطاقة
ما لم يدركه الاوائل او لم يبلغوا
من ادراكه ما ينبغي ۞

عندنا من هذا العلم إلى زماننا هذا الحاضر فنتكلف أن نكتب عليه
كتابا بإيجاز وعلى أكثر ما يمكن من الاختصار وعلى قدر ما تستطيع
أن تفهمه المهرة من أهل العلم بالحساب ولما نريد من إكماله نضع
كلما يمكن أن ينتفع به ويحتاج إليه من علم السماويات في موضعه
الأخص به وعلى مرتبته ولئلا نطيل الكتاب أما ما صح تقديمه مما
وضعت القدماء فنمره صفحا فقط وما لم يبلغوا إدراكه أو وضعوه
على غير ما ينبغي فنتكلف عمله والنظر فيه بقدر طاقتنا ٥

انواع

النوع الثاني في مراتب وجوه هذا العلم

إن أول ما ينبغي أن نبدأ به في
هذا الكتاب هو النظر في جملة

حال

إن أول ما نتقدم من هذا العلم جملة المعرفة بصفة كل الأرض عند
كل السماء وأول ما ينبغي أن نأخذ فيه من أقسامه وأجزائه فيما يتلو
طلب العلم بموضع الفلك المائل ونعني بالفلك المائل فلك البروج ثم
يعلم ما يعرض للمواضع العامرة من الأرض ثم بعد ذلك بالخلاف

العرض

الذي بين آفاقها اللازم لها من قبل الميل على مراتبها فإنه إذا تقدم
العلم بما ذكرنا كان البحث عما سوى ذلك أسهل سبيلا ٥ والثاني

فيما

الذي ينبغي أن نأخذ فيه طلب علم الحركة الشمسية والقمرية وما

يلزمهما

يعرض فيهما لأنه لا يمكن إدراك العلم بالكواكب وما نريد أن نشرح
من علمها قبل إدراك العلم بهما ومن أجل أن القول على الكواكب
المتحيرة آخر ما ينبغي أن نأخذ فيه على ما يشبه النسق فحق أن نقدم القول
على فلك الكواكب الثابتة ثم نلحق بذلك القول على الكواكب الخمسة

باستعمالنا

التي تسمى المتحيرات ونتكلف أن نبين كل واحد مما ذكرنا باتخاذنا
لوجوه الآلات والمقاييس بالأسباب الظاهرة الواضحة التي لا يشك
رصدته متعلق باتخاذ
فيها مما وضعته القدماء وقسنا نحن من بعدهم كالأساس والمبادي
الهندسية
ونبني عليها كل ما يتبعها بطرقات البرهانات المساحية ٥

النوع الثالث كيف يعلم أن حركة السماء كرية

أما جملة ما ينبغي أن نقدم من الخبر فهو ما نذكره نخبر أن السماء كرية
وحركتها كرية وأن شكل الأرض أيضا مع جميع أجزائها كري
في الحس وموضعها في وسط كل السماء شبه المركز وأنها في العظم
والبعد كالنقطة عند فلك النجوم الثابتة وأنها ليست لها حركة
انتقال وسنقدم القليل من القول بالبرهان على كل واحد مما ذكرنا
للتذكرة إن أول تفكر القدماء فيما ذكرناه إنما كان مما نذكر من القياس
كانوا يرون الشمس والقمر وساير النجوم متحركات أبدا من المشرق
دواير تبتدأ
إلى المغرب على أفلاك موازية بعضها لبعض تبدو من أخفض السفل
عن
وترتفع قليلا قليلا إلى أرفع العلو كأنها ترتفع من الأرض ثم
تهبط بعد ذلك بتدبير واحد إلى أخفض السفل حتى كأنها أيضا
ما
تقع في الأرض وتغيب فيها ثم تمكث بعد ذلك زمانا يسيرا خفية
تطلع
غايبة عنا ثم تشرق أيضا وتغرب كأنه ابتداء آخر وكانوا
من الطلوع الى الغروب
يجدون هذه الأزمان التي تحركتها من المشارق وإلى المغارب ومن
الغروب الطلوع
المغارب إلى المشارق متكافيات بالتقدير وكان أكثر ما قاد

يريد انّ الاجرام السماوية تظهر بالجملة من النظر كانها على دوائر متوازية

أفكارهم إلى إثبات الشكل الكري دور النجوم الأبدية الظهور التي ترى
في دواير مستديرات على مركز واحد فبالاضطرار يجب أن تكون تلك
النقطة التي هي المركز قطبا للكرة السماوية وكانوا يرون ما كان من
النجوم أكثر قربا إلى النقطة تدور في دواير صغار وما كان منها أكثر بعدا
تدور في دواير عظام بقدر القرب والبعد حتى تنتهي البعد إلى ما يغيب
وما يغيب منها ما كان أقرب إلى الأبدية الظهور كان أقل مكثا في الغيبة
وما كان أبعد كان أكثر مكثا بقدر قربه وبعده فهذا وشبهه فقط
كان أول ما سدد آراءهم وأثبت في أفكارهم أن شكل السماء كري ومن
بعد ذلك فسائر ما يتبع هذا من الدلائل على ذلك فقد نرى أن كل ما يرى فيها
من الأمور الظاهرة تدل على خلاف ما هي عليه آراء المخالفين وذلك
أنا نهب أن إنسانا قال إن حركة النجوم بالاستقامة إلى ما لا نهاية له
كما قد ظن بعض الناس فنستطيع أن نقول إن كان كذلك فبأي الوجوه
يمكن أن يرى كل واحد منها في كل يوم طالعا علينا من مطلع واحد
كيف أمكن أن رجعت إلى مطالعها وحركتها بالاستقامة إلى ما لا نهاية
له وكيف إن كانت ترجع بالاستقامة لا ترى راجعة وكيف لا يغيرها
البعد فينقص من نورها وعظمها قليلا قليلا بل قد نرى خلاف ذلك
إنها تعظم عند غروبها ثم تنقص قطعا قطعا كأنها تقطع بسطح
الأفق وما ـــــ قد قيل أيضا من أنها تستسرج من الأرض ثم من
بعد ذلك تطفأ فيها فتبين أن هذا القول أعظم ما يكون من الجهل وإن نحن

صح الحركة الكرية

حركة

كرية

من قبل

تستتر قليلا قليلا

خ الأرض

ب

4

لا يشبه بعضها بعضا وتجد السماوية اللطيفة المتشابهة الاجزاء الدايمة بحال واحدة التي في الاثير فطرت على الكرية لانها لو كانت بسيطة او طبيعية لم تكن يراها كل من يراها في وقت واحد ومن نواح مختلفة من الارض مستديرة فمن اجل ذلك ينبغي ان يكون الاثير المحيط بها شبيها بها اذ هو في طبعه كري ولان اجزاءه متشابهة تكون حركته مستديرة باستواء ○

النوع الرابع ما الدليل على ان الارض كرية ○

ويتبين لنا ان الارض مع جميع اجزايها كرية الشكل في الحس انا نرى الشمس والقمر وساير النجوم ليست تشرق وتغرب في كل موضع في وقت واحد وانما تشرق وتغرب ابدا على اهل المشارق اولا واخرا على اهل المغارب نعلم ذلك لانا نجد المحايل الكسوفية ولا سيما القمرية التي تكون في وقت واحد مكتوبة في كتب من قاسها من القدماء في ساعات مختلفة غير متساوية تبتدي كلها من نصف النهار ونجد ابدا الساعات اللواتي في كتب المشرقيين ممن قاس من القدماء اكثر من اللواتي في كتب المغربيين ولانا نجد ايضا اختلاف ما بين الساعات بقدر ابعاد ما بين المواضع فحولنا ان نظن بسيط الارض كريا لان هذا لم يكن ليعرض لو لم تكن الارض كرية لان حدبتها التي من جميع اجزايها الشبيهة بعضها ببعض هي التي تستر النور فيكون الظلام ثم يظهر بالزيادة والنقصان فيما يتلو من اجزايها بتقدير واحد ولو كان شكل

النوع الرابع في ان الارض بجمل اجزايها كرية عند الحس بالقياس الى الكل

من

د لان تشابه جل الارض في الاستدارة تستر النور ابدا ثم يظهر في المواضع التى يتلوا بعضها بعضا على قياس واحد

الأَرْضُ غَيْرَ كُرِيٍّ لَمْ يَكُنْ كَذَلِكَ وَتَسْتَطِيعُ أَنْ تَعْلَمَ ذَلِكَ مِمَّا أَقُولُ
لَوْ كَانَتِ الأَرْضُ مُقَعَّرَةً لَكَانَتْ تُرَى النُّجُومُ تَشْرُقُ أَبَدًا عَلَى المَغْرِبِيِّينَ
وَلَوْ كَانَتْ مُسَطَّحَةً لَكَانَتْ تَشْرُقُ عَلَى جَمِيعِ أَهْلِ الأَرْضِ فِي وَقْتٍ وَاحِدٍ
والسطوح
وَلَوْ كَانَتْ مُثَلَّثَةً أَوْ مُرَبَّعَةً أَوْ شَكْلًا آخَرَ مِنَ الأَشْكَالِ الكَثِيرَةِ الزَّوَايَا
لَكَانَتِ النُّجُومُ أَيْضًا تَشْرُقُ فِي وَقْتٍ وَاحِدٍ عَلَى جَمِيعِ مَنْ يَسْكُنُ فِي السَّطْحِ
الوَاحِدِ وَعَلَى الخَطِّ الوَاحِدِ المُسْتَقِيمِ وَلَيْسَ يُرَى شَيْءٌ مِنْ ذَلِكَ وَلَيْسَتْ
باسطوانية الشكل
أَيْضًا مُسْتَطِيلَةَ التَّدْوِيرِ بَسِيطٍ اسْتِدَارَتُهَا إِلَى المَشْرِقِ وَالمَغْرِبِ
قاعدتيها
وَسَطْحَا طَرَفَيْهَا إِلَى قُطْبَيِ العَالَمِ كَمَا ظَنَّ ذَلِكَ قَوْمٌ أَنَّهُ أَشْبَهُ بِالحَقِّ
استدارتها
لِأَنَّهَا لَوْ كَانَتْ كَذَلِكَ لَمْ يَكُنْ أَحَدٌ مِمَّنْ يَسْكُنُ عَلَى حَدَبَتِهَا يَرَى شَيْئًا
ظاهرًا أبدًا بل
مِنَ النُّجُومِ الأَبَدِيَّةِ الظُّهُورِ وَكَانَتِ النُّجُومُ كُلُّهَا تَشْرُقُ وَتَغْرُبُ أَبَدًا
النجوم التي بعدها من واحد واحد من القطبين مثل نصف قطر قاعدة الاسطوانة او اقل
عَلَى جَمِيعِ النَّاسِ غَيْرَ نُجُومٍ مَا مُتَسَاوِيَةِ البُعْدِ مِنْ كُلِّ وَاحِدٍ مِنَ القُطْبَيْنِ
فَإِنَّهَا كَانَتْ تَكُونُ عِنْدَ جَمِيعِ النَّاسِ أَبَدِيَّةَ الخَفَاءِ وَقَدْ نَرَى أَنَّا كُلَّمَا
هاتين باستوا
سِرْنَا إِلَى نَاحِيَةِ الشَّمَالِ فَيَتَبَيَّنُ لَنَا بِقَدْرِ مَا نَسِيرُهُ حَدَبَةَ الأَرْضِ عَنَّا فِي
البحر
نَوَاحِي جَوَانِبِ الأَرْضِ أَنَّهَا كُرِيَّةٌ وَكَذَلِكَ أَيْضًا إِذَا نَحْنُ سِرْنَا فِي المَاءِ
إِلَى جِبَالٍ وَمَوَاضِعَ شَامِخَةٍ مُشْرِفَةٍ مِنْ أَيِّ الآفَاقِ وَإِلَى أَيِّهَا نَرَى
يتزيد
عِظَمَ أَقْدَارِهَا تَزِيدُ قَلِيلًا قَلِيلًا كَأَنَّهَا تَطْلُعُ مِنَ البَحْرِ وَكَأَنَّهَا
استداره
كَانَتْ رَاسِبَةً قَبْلَ ذَلِكَ فَيَتَبَيَّنُ لَنَا أَنَّ ذَلِكَ مِنْ قِبَلِ حَدَبَةِ بَسِيطِ المَاءِ
فَهَذَا كُلُّهُ دَلِيلٌ عَلَى أَنَّ الأَرْضَ وَالمَاءَ أَيْضًا كُرِيَّانِ ○

النَّوْعُ الخَامِسُ مَا الدَّلِيلُ عَلَى أَنَّ الأَرْضَ فِي وَسَطِ السَّمَاءِ

أولا صح

فِي نَاحِيَةٍ مِنْ نَوَاحِي الأَرْضِ صح

فَبِقَدْرِ إِمْعَانِنَا فِيمَا
يَكْثُرُ مَا يَغِيبُ عَنَّا مِنَ الكَوَاكِبِ
الجَنُوبِيَّةِ وَمَا يَظْهَرُ لَنَا مِنَ الشَّمَالِيَّةِ صح

الجهتين ايضا اذا قيس
بعضه الى بعض في جميع

فيه صح

خ
النوع الخامس في ان
الارض في وسط السماء

5

ومن بعد علمنا بهذا إن أردنا أن نعلم موضع الأرض وجدنا أنه إنما
يكون ما ظهر لنا فيها كما نرى ونجد إذا نحن أثبتنا موضعها
في وسط السماء كالمركز في الكرة فقط لأنه إن لم تكن كذلك فلا
محالة أن تكون الأرض إما خارجة من السهم متساوية البعد من كل واحد
من القطبين وإما ثابتة على السهم مائلة إلى أحد القطبين وإما أن لا تكون
على السهم ولا يكون بعدها من القطبين سواء والذي يرد قول من
ادعى أن موضعها هو الأول من الثلاثة فهو ما نصف إن توهمناها
صاعدة بناس إلى فوقهم أو هابطة بهم إلى تحتهم عن الوسط فقد
يلزمهم إذا كانوا في الفلك المستقيم ألا يكون عندهم استواء الليل
والنهار أبدا لأن الأفق يفصل ما فوق الأرض وما تحتها من السماء بغير
استواء حينئذ وإذا كانوا في الفلك المائل يلزمهم إما ألا يكون لا محالة
عندهم استواء الليل والنهار البتة وإما أن لا يكون في المجاز الواسط الاستواء
بين المنقلب الصيفي والمنقلب الشتوي لأنه يكون اضطرارا هاذان
البعدان مختلفين غير متساويين لأن الفلك الذي يقطعه الأفق بنصفين الدائرة التي يقطعها
ليس هو الأعظم من الأفلاك التي تدار على قطبي حركة الكل الذي
يسمى معدل النهار وإنما هو واحد من الأفلاك التي توازيه إما
من التي في الشمال منه وإما من التي في الجنوب وقد ثبت عند جميع الناس
أن هاذين البعدين متساويان في كل موضع بما علموا من مساواة زيادة
النهار الأطول وهو الذي يكون فيه الانقلاب الصيفي على النهار المعتدل

لنقصان النهار الأقصر وهو الذي يكون فيه الانقلاب الشتوي عن النهار
المعتدل وإن توهمنا الأرض مايلة بأناس إلى نواحي المشارق أو المغارب
فقد يلزمهم ألا يروا أعظام أقدار الكواكب وأبعادها متساوية
على حال واحدة في أفق الصباح وأفق المساء ولا يكون عندهم الزمان
الذي من المشرق إلى وسط السماء مساويا للزمان الذي من وسط السماء
إلى المغرب وكل ذلك خلاف لما نرى ٥ والذي يرد على من ادعى أن موضع
الأرض هو الثاني من الثلاثة إذا كانت على السهم ومايلة إلى أحد القطبين
فهو ما نذكر لو كانت على هذه الصفة لكان بسيط الأرض في كل إقليم
لا يفصل ما فوق الأرض وما تحتها من السماء بمساواة بل يفصله باختلاف
في وجوه شتى أبدا كل واحد منها مختلف في نفسه وكل واحد عند
الآخر ولم يكن الأفق في الفلك المايل الذي يصير أقرب القطبين أبدي
الظهور فكان يصغر ما فوق الأرض ويعظم ما تحتها أبدا ولذلك كان
يقطع بسيط هذا الأفق الأعظم خط وسط نطاق البروج بغير مساواة
وذلك ما لا يظهر هكذا لأن جميع الناس يرون ستة بروج أبدا فوق
الأرض ظاهرة والستة الباقية خفية غايبة ثم بعد ذلك تظهر تلك
الستة الباقية فوق الأرض وتغيب الأخرى الباقية فيستبين بذلك أن
الأفق يقطع أبدا منطقة فلك البروج بنصفين لأن كل واحد من نصفي
الدايرة يظهر بكماله فوق الأرض مرة ويغيب تحتها مرة وجميع ما كان
يعرض أن لو لم يكن موضع الأرض تحت خط معدل النهار وكان مايلا إلى

المشرق

المغرب

عظم

المحور

الأفق

الميل

الغايبة

هذه

دايره

لا م

لم يمكن أن ينفصل السماء بنصفين إلا حينئذ
تكون الكرة منتصبة فقط وإنما ع

الستة صح

وبالجملة

السادسة 6

تقاطعهما المشترك منهما كالقطب والمركز خط عليه دايرة باي بعد كان فتكون القوس التي منها التي تحوزها القطعتان المحيطتان بالزاوية ربع الدايرة المخطوطة وجملة أقول إن نسبة هذه القوس إلى دايرتها التي هي منها على جهة ما ذكرنا كنسبة الزاوية التي تحيط بها ميل سطحي الفلكين إلى الأربع الزوايا القايمة ولأنا جعلنا الدايرة ٣٦٠ جزءا يكون قدر أجزاء القوس من دايرتها كقدر الزاوية التي توترها من أربع زوايا قايمة بالمقدار الذي به تكون الزاوية القايمة ٩٠ جزءا وأما الزوايا التي تحدث من قبل الفلك المايل فإن أكثر الحاجة وأعظم المنفعة إليها منها في هذا العلم المعرفة بالزوايا التي تكون من تقاطع الفلك المايل وفلك الأفق في كل موضع وكذلك التي من تقاطع الفلك المايل والفلك العظيم المخطوط على قطب الأفق ومع العلم بهذه الزوايا قد نعلم القسي التي من هذا الفلك التي تحوزها موضع التقاطع وقطب الأفق الذي على سمت الراس فإنه إذا استبان العلم بكل واحد من هذه التي ذكرنا كان موضعه من هذا العلم عظيما وفيما يحتاج إليه من العلم باختلاف ما بين موضع القمر في المنظر والرؤية وبين موضعه بالحقيقة فإن الحاجة إلى هذه الزوايا والعلم بها في ذلك عظيمة بل لا يمكن العلم به قبل تقدم العلم بالزوايا ولأن الزوايا التي من تقاطع الفلكين فلك البروج وواحد من التي تقاطعه هي أربع زوايا ونريد أن يكون القول على واحدة فنبين أنا إنما نريد واحدة من الزاويتين اللتين تليان قوس فلك البروج عند موضع

تكون

وتحط

حاشية

وقال ثابت انا لا نعني بالزاوية القايمة التي على السطح الكري التي تحيط بها قوسان من دواير عظيمة فاذا تمم القوسان حتى تحيط واحدة منها على قطب الاخرى

نصف النهار ومن تقاطع الفلك المايل وفلك صح

حاشية

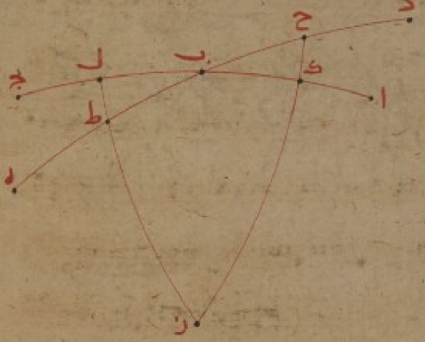
يريد ان كل واحد من هذه الاشياء التي قصصنا اذا تبين كان له في هذا الباب نفسه من العلم غنا عظيما جدا وكان ايضا من انفع الاشيا واكثرها جدوى في اختلاف منظر القمر على ما يتبين

حاشية

لما كان مراده ان يجعل كلامه في زاوية واحدة من هذه الزوايا الاربع اخبر ان مراده منها الزاوية الشمالية من الزاويتين اللتين عند التقاطع اللتين تليان المشرق وهذه الزاوية الواحدة هي الماخوذة في كل واحد من انواع الزوايا الثلاث

التقاطع الشمالية منها لتكون اقدار ما نريد أن نبين من أمر هذه الزاوية وما يعرض فيها بين ولان تتبين الزوايا التي تحدث من تقاطع الفلك المائل وفلك نصف النهار اسهل واقرب مأخذا فلنبتدي ولنبين اولا ان النقط التي من فلك البروج المتساوية البعد من فلك معدل النهار تصير هذه الزوايا مساوية بعضها لبعض ونمثل لذلك مثالا ونخط قوسا من معدل النهار عليها اج وقوسا من فلك البروج عليها دبه وقطب معدل النهار نقطة ز وتكون قوسان متساويتان عليهما بح بط من ناحيتي نقطة ب من معدل النهار ونخط قوسين من افلاك نصف النهار على قطب ز وعلى نقطتي ح ط عليهما زكح زطل فاقول ان زاوية كحب مساوية لزاوية زطه لان مثلث بحك مساو الزوايا لمثلث بطل لان اضلاعهما متساوية كل ضلع ونظيره حب مثل بط وحك مثل طل وبك مثل بل وقد استبان هذا كله فيما تقدم فزاوية كحب مساوية لزاوية بطل التي هي مساوية لزاوية زطه وذلك ما اردنا بيانه

ونبين ايضا انه اذا كانت نقطتان من فلك البروج متساويتا البعد من نقطة المنقلب فان الزاويتين اللتين عند فلك نصف النهار كلتيهما معادلتان لزاويتين قايمتين ونخط لذلك



ويمنعها عن
ويقطعها قبل ذلك لان الخط المستقيم الذي يخرج في داخل الكرة من موضع
مماسة السطح المستوي للكرة ويكون عمودا على السطح المستوي فانه يمر بمركز
واما الذين ظنوا ان من العجب الا يكون جسم الارض يحمل لا على شيء ولا
يتحرك الى اسفل لكثرة ثقله فقد اخطوا اذ جعلوا القياس بما يعرض
لهم لبس بما يعرض لخاصة الكل ولو اثبتوا ان عظم الارض باسره اذا
قيس بكل جرم المحيط كان قدره عنده كالنقطة لم تثبت حجتهم لانهم
قد يمكن ان يكون الكبير العظيم القدر المتشابه الاجزاء يمسك
الصغير القدر عنده ويدعمه من جميع نواحيه بدعم متشابه وليس
ينبغي ان يقال لشيء مما في جميع العالم انه فوقه ولا اسفل منه كما انه
لا يقال ذلك لشيء مما في الكرة فاما الطبيعيات التي فيه فقد يمكن
ان تكون حركاتها بقدر خواص طبايعها اما الخفيف اللطيف مما
يسمو ويرتفع فان حركته ومذهبه الى فوق كالخارج الى الدايرة
وكلما على روسنا الذي يسمى فوقا فمذهبه وحركته نحو البسيط
المحيط واما الكثيف الثقيل فمذهبه وحركته الى الوسط والمركز
ويظن مذهبه ووقوعه الى اسفل لان ما كان تلقاء ارجلنا الذي يسمى
اسفل فهو نحو مركز الارض وحقا تستند الحركات وتجتمع المتحركات
ثابتة في الوسط من ضغط بعضها لبعض ودعمها بدعم ودفع متساو
متشابه من كل ناحية وحقا لجسم الارض العظيم القدر عند
قدر ما يتحرك ويرجع اليه يدركه اصغر صغار الاجساد الثقيلة

الكرة

كانوا يرون انه

يلزم — علموا — الجرم — يروا هذا عجبا — اي بالقياس اليه — اي فوق العالم — الاجرام — البسيط المحيط — ان — ولذلك — وتقف — ويلتئم — اي بالقياس اليه — ان يدركه

قد يمكن بهذه الجهة ان يكون الذي هو في غاية القلة بالقياس الى الذي هو في غاية العظم مستمسكا من قبل الذي هو في غاية العظم
المتشابه الاجزا حتى يكون الذي هو في غاية القلة باقيا في موضعه وتتدافع ما حوله من جميع نواحي الذي هو في غاية العظم
تدافعا متساويا متشابها لان العالم في نفسه ليس له فوق ولا اسفل كما انه لا يتوهم ذلك في الكرة واما الاجرام التي فيه
فبقدر حركاتها الخاصية الطبيعية تذهب الخفيفة منها اللطيفة الى ظاهر العالم والبسيط المحيط فيظن كل قوم ان حركتها الى فوق
لان ما على الروس المسمى فوقا هو في جهة البسيط المحيط واما الثقيلة الغليظة فتذهب الى المركز ويظن انها الى اسفل لان ما يلي ارجل جميع
الناس المسمى اسفل هو في جهة مركز الارض ولذلك تجتمع حول الوسط مترافعة بعضها لبعض من جميع الجهات مدافعة متساوية متشابهة
ومن ذلك صارت الاشيا الثقال وان صغرت نحو كلية الارض على عظم قدرها عند قدرها يهوي اليها اذ هي ثابتة قابلة لكلما يقع اليها من جميع
النواحي

مِنْ جَمِيعِ نَوَاحِيهِ إِذْ هُوَ ثَابِتٌ قَابِلٌ لِكُلِّ مَا وَقَعَ إِلَيْهِ وَلَوْ كَانَتْ لِلْأَرْضِ
حَرَكَةٌ وَاحِدَةٌ مُشْتَرَكَةٌ لَهَا وَكَمَا لِمَا سِوَاهَا مِنَ الْأَجْسَادِ الثِّقَالِ
فَبَيِّنٌ هُوَ أَنَّهَا كَانَتْ لِفَضْلِ عِظَمِهَا وَثِقَلِهَا تَسْبِقُ مَا سِوَاهَا مِنَ
الثِّقَالِ وَتَسْفُلُ وَتَبْقَى الْحَيَوَانُ وَمَا سِوَاهُ مِنْ أَصْنَافِ الثِّقَالِ مَحْمُولًا فِي الْهَوَاءِ
وَكَانَتْ تَنْفُذُ سَرِيعًا جَمِيعَ مَا يُحِيطُ بِهَا وَتَنْفُذُ مِنَ السَّمَاءِ وَالتَّوَهُّمُ فَقَطْ لِهَذَا
وَشِبْهِهِ مُضْحِكَةٌ وَسُخْرِيَّةٌ بِمَنْ تَوَهَّمَهُ وَنَاسٌ لَمَّا لَمْ يَكُنْ عِنْدَهُمْ
مِنَ الْجَوَابِ مَا يَكُونُ نَاقِضًا لِقَوْلِ هَاؤُلَاءِ سَلَّمُوا ذَلِكَ وَيَظُنُّونَ
أَنَّهُمْ إِنْ أَثْبَتُوا أَنَّ السَّمَاءَ ثَابِتَةٌ غَيْرُ مُتَحَرِّكَةٍ وَأَنَّ الْأَرْضَ مُتَحَرِّكَةٌ عَلَى
سَهْمٍ وَاحِدٍ مِنَ الْمَغْرِبِ إِلَى الْمَشْرِقِ تَدُورُ فِي كُلِّ يَوْمٍ دَوْرَةً وَاحِدَةً أَوْ
أَنَّ السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ جَمِيعًا مُتَحَرِّكَتَانِ عَلَى سَهْمٍ وَاحِدٍ
كَمَا ذَكَرْنَا وَبِقَدْرِ مَا تُدْرِكُ إِحْدَاهُمَا الْأُخْرَى لَمْ يَكُنْ شَيْءٌ يَنْقُضُ قَوْلَهُمْ
وَلَا يَرُدُّ عَلَيْهِمْ شَهَادَتَهُمْ وَذَهَبَ عَلَيْهِمْ أَنَّ مِنْ قِبَلِ مَا يَظْهَرُ فِي
النُّجُومِ فَلَيْسَ بِمُمْتَنِعٍ أَنْ يَكُونَ ذَلِكَ عَلَى مَا ذَكَرُوا عَلَى الْمَأْخَذِ الْمُطْلَقِ فَأَمَّا
مِنْ قِبَلِ مَا يَعْرِضُ فِينَا وَفِي الْهَوَاءِ وَيَظْهَرُ فَيَسْتَبِينُ أَنَّ قَوْلَهُمْ أَعْظَمُ
مَا يَكُونُ مِنَ الْجَهْلِ وَإِنْ نَحْنُ سَلَّمْنَا لَهُمْ مَا هُوَ خِلَافُ الطَّبِيعَةِ أَنْ تَكُونَ
الْخَفِيفَةُ اللَّطِيفَةُ الْمُتَشَابِهَةُ الْأَجْزَاءِ إِمَّا لَا تَتَحَرَّكُ الْبَتَّةَ وَإِمَّا أَنْ تَتَحَرَّكَ
حَرَكَةً غَيْرَ مُخَالِفَةٍ لِحَرَكَةِ مَا هُوَ خِلَافُهَا فِي الطَّبِيعَةِ فَقَدْ يَسْتَبِينُ كُلَّ
الْبَيَانِ الْوَاضِحِ أَنَّ حَرَكَةَ مَا فِي الْهَوَاءِ مِمَّا هُوَ دُونَ الْخَفِيفِ اللَّطِيفِ
أَسْرَعُ مِنْ جَمِيعِ الْأَرْضِيَّةِ وَإِنْ سَلَّمْنَا لَهُمْ أَيْضًا أَنْ تَكُونَ الثَّقِيلَةُ الْكَثِيفَةُ

وخلف
الاجرام
الا ان قوما
ومنوا
بحور
بحور
تحق
ذلك
وكان قولهم في ظنهم مقنعا
من
النجوم
تضادها

صح قالوا
بالتقريب

خ
فانا نرى عيانا ان الهواء واشيا
أخر اقل لطفا من الهواء اسرع
حركة مما هو ارضي وسلمنا لهم
لهم ايضا ان تكون للثقيله الغليظه

أنّ

فيهما مختلفا ويكاد أن يظن ميلها ذلك فيهما لا شيآ تدفعها في عند الظن

دايرة مايلة

مختلفة بغير تقدير وعند اثباتنا ان ذلك من قبل فلك مايل عن معدل النهار

هذه الدايره المايله وحدها محدوده

تكون فيه مقتدرة ومن هنالك علمنا ان هذا الفلك المايل وحده محدود

ترسمها تحققها عليها

للجاريات خاصة وان الشمس بحركتها الى المشرق ترسمه وتحققه وعليه

ممر القمر والخمسة المتحيرات ومجازها من الشمال الى الجنوب ومن الجنوب الى

الشمال مترددة ابدا وليس يجوز واحد منها مقدار البعد المحدود له في

الدايره المايله هذه الدايرة من الدواير العظام

الجهتين عن جنبتي الفلك المايل ولا بالقليل وانما نرى هذا الفلك عظيما

فيها

من اجل ان الشمس تبعد فيه عن معدل النهار ببعدين متساويين الى الشمال

والجنوب فحركات جميع النجوم الجلوية الى المشرق في فلك واحد محدود

كما ذكرنا وبالاضطرار يثبت ان هذه الحركة التي تكون على قطبي الفلك

المايل الذي ادركنا وجوده ثانية من الحركة الكلية الاولى فانها الى

فاذا الدايره العظيمه المخطوطة

خلافها وان نحن توهمنا الفلك الاعظم المخطوط على اقطاب هذين الفلكين

اللذين ذكرنا اعني معدل النهار والفلك المايل معترضا من الجنوب الى

الشمال علمنا ———— بالاضطرار انه يقطع

معدل النهار والمايل عنه بنصفين نصفين على زوايا قايمة وحدث في المايل

اربع نقط اثنتان منها اللتان يقطعه عليهما معدل النهار كل واحدة

الممر

مقابلة يسميان معدلي النهار احداهما التي يجوز عليها من الجنوب الى الشمال

تسمى ربيعية والاخرى التي يجوز عليها من الشمال الى الجنوب تسمى خريفية

والنقطتان الباقيتان اللتان يقطعه عليهما الفلك الاعظم المخطوط على

الدايرة العظيمة المرسومة

خ
الا ان ميلها لو كان على هذا
الوجه لان مختلفا غير
منتظم فاذا له ترتيب
فقد يجب ان يكون من قبل
دايرة مايلة عن معدل النهار
ومن هنالك نجد هذه الدايرة
واحدة بعينها خاصة بالنجوم
المتحيرة

خ
ومن جنبتي هذه الدايرة
وعليها ممر القمر والخمسة

وعلى هذه الدايرة بعينها وعن
جنبتيها تكون حركات الكواكب
المتحيرة كلها الى المشرق وجب
باضطرار ان تثبت حركة اخرى ثانية
غير حركة الكل تكون على قطبي هذه
الدايرة

الدايرتين اعني دايرة
معدل النهار والدايرة
المايلة

للأخرى

اقطاب الفلكين كل واحدة ايضا مقابلة للاخرى احداهما التي الى ما يلى
الجنوب من معدل النهار تسمى المنقلب الشتوي والاخرى التي الى ما يلى الشمال
من معدل النهار تسمى المنقلب الصيفي ولنعلم ان الحركة الاولى الكلية
المحيطة بجميع الحركات الاخر وهي التي ذكرناها وتحوزها وتجدها الفلك
الاعظم المخطوط على اقطاب الفلكين بدورانه وادارته
معها الجميع من المشرق الى المغرب على قطبي معدل النهار اللذين
هما كالثابتين في فلك نصف النهار الذي بما نذكر فقط تنفصل من الفلك
الذي ذكرنا المخطوط على اقطاب الفلكين انه ليس مرسوما دايما
على قطبي الفلك المايل لانه ايضا على زاوية قايمة من الافق في كل
حين وانما يسمى فلك نصف النهار لانه يقطع كل واحد من نصفي الكرة
السماوية الذي فوق الارض والذي تحتها بنصفين ويحد وسطي ازمان الليل
والنهار ويلزم موضعه ابدا والحركة الثانية الكثيرة الاشعاب تحيط
بها الحركة الاولى وتحيط هي بافلاك جميع النجوم الجارية وتحركها
الحركة الاولى كما ذكرنا من المشرق الى المغرب وتتحرك هي الى خلاف
ذلك على قطبي الفلك المايل اللذين هما ثابتان ابدا في الفلك
الذي تحوز الحركة الاولى وتجدها المخطوط على اقطاب الفلكين وبحق
يتحركان معه ويلزمان في الحركة الثانية التي الى خلاف الاولى موضعيهما
من الفلك العظيم المدار بهما المايل عن معدل النهار ميلا واحدا ابدا
فقد تبين ان الحركات اللواتي في السماء حركتان اوليتان ۝

وهو

9

صح
ومن بعد ما قدمنا وصفه فإنا
نرى أنه يجب أن نقدم القول في
معرفة أقدار أوتار أجزاء الدائرة
لما نحتاج إليه فيما بعد ونتخذ
لتيسير وجود ما نريد علمه من أقدارها
جداول على ما نأتي وصفه ونجزئ
محيط الدائرة ثلاث مائة وستين جزءا

النوع التاسع في معرفة أقدار أوتار أجزاء الدائرة

ونضيف إليها صح

ونجعل تفاضل القسي على زيادة نصف جزء نصف جزء مما يوترها من
الأوتار على أن أجزاء قطر الدائرة مائة وعشرون جزءا لما سيتبين لنا من سهو لة
في الأعداد ونبين أولا بأقل ما يكون من الأبواب وأسرعها استخراجا لما
نريده كيف نعلم أقدار الأوتار لئلا تكون إنما هي موضوعة لنا في
الجداول نبين علم أقدارها بأسهل ما يكون من أبواب علم الحساب والمساحة
ونتخذ عدد الستين في جميع ما نستعمل من الأبواب لعسر الأمر في الكسور
ونبتغي في جميع الضرب والقسمة معرفة ما نريد حقيقته قدره الأقرب
إليه وبقدر ما لا يكون لما يفوت منه قدر محسوس **وليكن أولا**
نصف دائرة ابج على قطر اج وحول مركز د ونخرج من د على
خط اج على زاوية قائمة خط دب ونقسم دج بنصفين على ه ونخرج
خط به وليكن خط هز مساويا به ونخرج خط بز فأقول
أن زد ضلع معشر وبز ضلع مخمس برهانه أن دج قسم بنصفين
على ه وأضيف إليه خط دز فسطح جز في زد مع مربع هد يساوي مربع
هز الذي هو مثل به ومربعا هد دب جميعا يساويان مربع هب فلذلك
مربع جز في زد مع مربع ده يساوي مربعي ده بد جميعا فإذا أنقص
من كل واحد منهما مربع هد يبقى مربع جز في زد مساويا لمربع دب
الذي هو مثل دج ولأن ضلع المسدس وضلع المعشر اللذين في دائرة واحدة
إذا كانا خطا واحدا ينقسم على نسبة ذات وسط وطرفين وجد نصف

صح
كأنها

صح
من غير معرفة أمرها بل
مع وضعها في الجداول

صح
أبواب الحساب
صح
معرفته بالتقرب

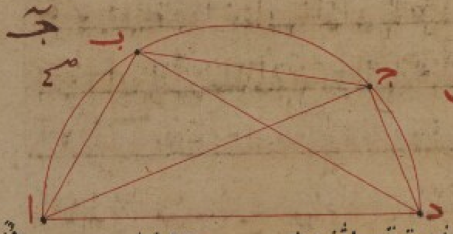
فصل
القطر وهو ضلع المسدس يكون دز ضلع المعشر وكذلك لان ضلع المخمس
يقوى على ضلع المسدس وضلع المعشر الذي في دايرة واحدة وزاوية ب د ز
قايمة يكون مربع بز مساويا لمربع بد وهو ضلع المسدس ومربع دز وهو
وضعنا
ضلع المعشر جميعا فيكون بز ضلع المخمس ولانا جزينا قطر الدايرة
مائة وعشرين ثلاثين تسع ماية
١٢٠ جزءا فمن اجل ما قدمنا يكون ده ٣٠ جزءا ويكون مربعه ٩٠٠ جزء
ستين ثلاثة الاف وستماية
جزء ويكون خط بد اذ هو نصف القطر ٦٠ جزءا ومربعه ٣٦٠٠
اربعة الاف وخمسماية
ومربع هب الذي هو مربع بهذه الاجزا ٤٥٠٠ ع فلذلك يكون
سبعة وستين اربع خمس وخمسين
هز ٦٧ جزءا و ٤ دقايق و ٥٥ ثانية بالتقريب ويبقى خط دز بتلك الاجزاء
ستة وثلاثين
لز دنه فضلع المعشر الذي يوتر قوس ٣٦ جزءا بالمقدار الذي به تكون
ثلثماية وستين
الدايرة ٣٦٠ جزءا يكون لز دنه بالمقدار الذي به يكون القطر
مائة وعشرين
١٢٠ جزءا وايضا لان خط دز لز دنه ومربعه ١٣٧٥ ا د يد ومربع
وهاذان اذا جمعا
دب ٣٦٠٠ التي اذا جمعت يكون منها مربع بز وهو ٤٩٧٥ ع د يد
فلذلك يكون طول بز بذلك المقدار ع لب ج بالتقريب ولذلك يكون
لا
ضلع المخمس الذي يوتر الاثنين والسبعين جزءا بالمقدار الذي الدايرة به
هنا
٣٦٠ جزءا ع لب ج بالمقدار الذي به القطر ١٢٠ جزءا وقد استبان
ان ضلع المسدس الذي يوتر قوس ستين جزءا وهو نصف القطر ستون
فصل
جزءا وكذلك ايضا لان ضلع المربع الذي يوتر تسعين جزءا هو في القوة
مثلا نصف القطر وضلع المثلث الذي يوتر ماية وعشرين جزءا في القوة
ثلاثة الاف وستماية
ثلاثة امثال نصف القطر ومربع نصف القطر ٣٦٠٠ فيصير مربع ضلع

[illegible]

صح
مربع

بيان
سبعة وثلثين جزا واربع
دقايق وخمسا وخمسين ثانيه
بيان
سبعة وثلثين جزا واربع
دقايق وخمسا وخمسين ثانيه

وايضا لان خط دز سبعة وثلثون جزا واربع دقايق وخمس وخمسون ثانية ومربعه الف وثلاث ماية
وخمسة وسبعون جزا واربع دقايق وخمس عشرة ثانيه ومربع دب هو بتلك الاجزا ثلاثة الاف وستماية
وهاذان المربعان اذا جمعا كان مجموعهما مربع خط بز ومربع خط بز اربعة الاف وتسع ماية وخمسة وسبعون
جزا واربع دقايق وخمس عشرة ثانيه يكون خط بز في الطول سبعين جزا واثنين وثلثين دقيقة وثلاث
ثوان بالتقريب فيكون اذا ضلع المخمس وهو يوتر اثنين وسبعين جزا بالاجزا التي بها الدايرة ثلاث ماية وستين
جزا سبعين جزا واثنين ثلاثين دقيقة وثلث ثوان بالاجزا التي بها القطر مايه وعشرون جزا

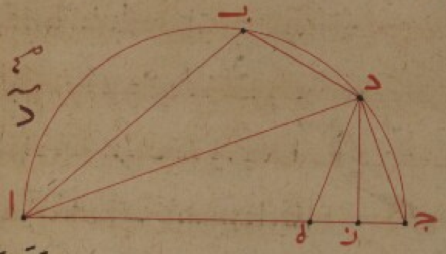


ازوتر فضل ما بينهما معلوم ٥

وتبين أيضاً أنه قد يمكن
ان نستخرج بهذا الباب اوتارا
كثيرة من تفاضل القسي المعلومة
فيمكننا اذا بهذا الباب ان نجد وتر قوس اثني عشر من علمنا جزءا
الاوتار بذاتها وكذلك نجد وتر قوس اثني عشر جزءا بعلمنا بوتر ستين
ووتر اثنين وسبعين جزءا وايضا اذا كانت قوس معلومة الوتر
كيف نجد وتر نصفها فلتكن نصف دائرة عليها
ابجد والقطر اد ولتكن قوس بج معلومة الوتر ونقطعها بنصفين
على د ونخرج اوتار اب اد بد دج ونخرج عمود زد قايما على قطر اج
فاقول ان زج نصف فضل اج على اب برهانه ان نجعل خط اه مثل
اب ونخرج خط ده فلان اب مثل اه واد مشترك يكون خطا اب اد مثل
خطي اه اد كل واحد مثل نظيره وزاوية باد مثل زاوية هاد فقاعدة
بد مثل قاعدة ده فلان بد مثل دج يكون دج مثل ده فلان مثلث دهج
متساوي الساقين يكون عمود دز يقسم قاعدة هج بنصفين على ز
فهز مثل زج وكل هج هو فضل اج على اب فزج نصف فضل اج على اب
ولان وتر قوس بج معلوم يكون وتر باقي نصف الدائرة وهو اب معلوما
الذي هو مثل اه ولان قطر اج معلوم يكون هج باقي القطر معلوما ونصفه
وهو زج معلوما الذي هو نصف فضل اج على اب فلان في مثلث ادج القايم
الزاوية خرج منه عمود دز يكون مثلث ادج القايم الزاوية مساوي

[illegible]

قسطي
الزوايا لمثلث د ج ز وتكون نسبة اج إلى جه كنسبة ج د الى ج ز فمربع
اج في جز مثل مربع ج د فلذلك طول وتر ج د معلوم الذي يوتر نصف قوس
ب ج وبهذا الباب ايضا تعلم اوتار كثيرة بتنصيف ما قد تقدم العلم به
منها مثل وتر قوس اثني عشر جزءا
ووتر قوس ستة أجزاء ووتر
قوس ثلاثة أجزاء ووتر
قوس نصف وربع وقد



قوس جزء ونصف
جزء لد يه

نجد بهذا المأخذ أن وتر قوس جزء ونصف يكون جزءا واربعا وثلثين
دقيقة وخمس عشرة ثانية بالتقريب بالمقدار الذي به يكون القطر
مائة وعشرين
١٢٠ جزءا ووتر قوس نصف وربع جزء بذلك المقدار سبع واربعون
دقيقة وثمان ثوان وأيضا فلنخط دايرة ا ب ج د على قطر ا د ومركز
الدايرة ز ولنأخذ من ا قوسين متصلتين معلومتين معلومتي الوترين
عليهما اب بج ولنوصل خطي اب بج يوترا ز فاقول انا إن اخرجنا
وتر اج يكون معلوما برهانه أن نخرج من ب قطر الدايرة وهو بزه
ونخرج خطوط ب د ج د ده فبين أن من علم بج يعلم جه ومن علم اب يعلم
بد ود ه ولما قدمنا لان في الدايرة ذو أربعة اضلاع عليه ب ج د ه وقطراه
مسطح
ب د جه يكون مربع احد قطريه في الاخر مساويا لمجموع المسطحين الكاينين
مسطح مسطحا
من اضلاعه المتقابلة فلان مربع ب د في جه معلوم يكون مربعا
بج في ده وجد في به جميعا معلومين وقطر به معلوم فخط ج د الباقي معلوم

قائم الزاويتين

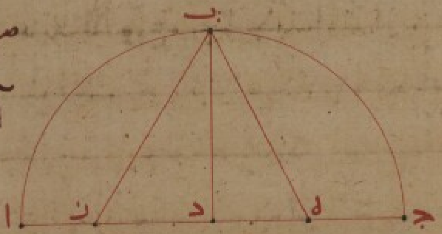
جه

عشرة آلاف وثمانمائة جزء

سبعة آلاف ومائتا جزء

المربع ٧٢٠٠ ومربع ضلع المثلث ١٠٨٠٠ فلذلك يكون طول وتر التسعين
فد نا ي بالتقريب بالمقدار الذي به يكون القطر ١٢٠ جزءا ويكون طول
وتر قوس ١٢٠ جزءا بذلك المقدار قج نه كج فقد علمنا بالتيسير اقدار
هذه الاوتار بذاتها وتستبين لنا انه اذا كانت الاوتار معلومة علم بها
بايسر العمل الاوتار التي توتر القسي الباقية من نصف الدايرة لان مربع
الوترين جميعا مثل مربع قطر الدايرة مثاله ان وتر الستة والثلاثين
قد استبان انه لز د نه ومربعه ١٣٧٥ د يه ومربع القطر ١٤٤٠٠
فمربع وتر باقي نصف الدايرة وهو ١٤٤ جزءا الذي هو الباقي من مربع
القطر ١٣٠٢٤ نه مه فطول وتر باقي نصف الدايرة قيد ز لز بالتقريب
بذلك المقدار فكذلك نعلم بالاوتار الباقية المعلومة اوتار القسي التامة
من نصف الدايرة وسنبين فيما نتلو كيف يعلم من هذه الاوتار وجود اوتار
الاوتار الجزئية
القسي المجزاة الباقية اذا نحن قدمنا وصف باب كثير المنفعة جدا في هذا العلم

فلتكن دايرة خط



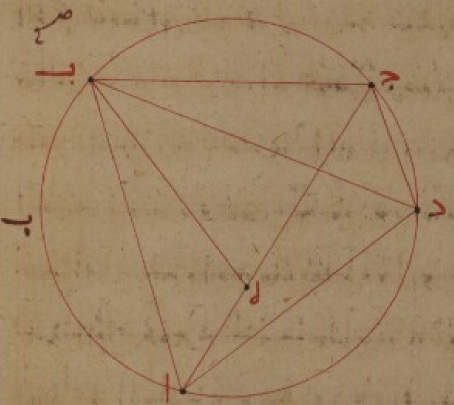
فيها سطحا ذا اربعة اضلاع
عليه
عليها ابجد ونخرج خطي
مسطح
اج بد ونبين ان مربع اج في
مسطح
بد يساوي جميع مربع اب في دج واد في بج برهانه ان نجعل زاو
ابه مثل زاوية دبج فلان زاوية دبج تساوي زاوية ابه فان نحن اشركنا زاوية
هبد فزدناها على كل واحدة منهما تكون زاوية ابد مساوية لزاوية

ع
ومربعه الف وثلثمائة وخمسة
وسبعون جزءا واربع دقايق
وخمس عشرة ثانية

فيجب من ذلك ان يكون الخط المستقيم الذي يوتر تسعين جزءا اربعة وثمانين جزءا واحدى وخمسين دقيقة وعشر ثواني
بالاجزا التي بها القطر مائة وعشرون جزءا ويكون طول وتر قوس مائة وعشرين جزءا مائة وثلاثة اجزا بتلك الاجزا
وخمسا وخمسين دقيقة وثلاثا وعشرين ثانية فقد استخرجنا هذه الاوتار بطريق سهل و يستبين من هذا الموضع
انه اذا فرضت لنا خطوطا مستقيمة امكننا بسهولة ان نعرف ايضا الخطوط التي توتر القسي الباقية من نصف الدايرة
لان المجتمع من مربعي الوترين يكون منه مربع القطر مثال ذلك ان الخط المستقيم الذي يوتر ستة وثلاثين جزءا قد تبين
انه سبعة وثلاثون جزءا واربع دقايق وخمس وخمسون ثانية ومربع القطر اربعة عشر الفا واربع مائة يكون مربع الخط
الذي يوتر الاجزا الباقية من نصف الدايرة وهي مائة واربعة واربعون جزءا الاجزا الباقية من مربع القطر وهي ثلاثة عشر
الفا واربعة وعشرون جزءا
وخمسة وخمسون دقيقة وخمس
واربعون ثانية ويكون هذا
الخط بالطول بهذه الاجزاء
مائة واربعة عشر جزءا وسبع
دقايق وسبعا وثلثين ثانية
بالتقريب وعلى هذا المثال يجري
الامر في ساير الاوتار

هبج وزاوية بدا مساوية لزاوية بجه لان وترهما قوس واحدة فمثلث
ابد مساوي الزوايا لمثلث بجه ولذلك تكون نسبة بج إلى جه كنسبة بد إلى
دا فمربع بج في اد مساو لمربع بد في جه وايضا لان زاوية ابه مساوية
لزاوية دبج وزاوية باه مساوية لزاوية بدج يكون مثلث ابه مساوي
الزوايا لمثلث بجد فنسبة با إلى اه كنسبة بد إلى دج فمربع با في دج مساو
لمربع بد في اه وقد كان تبين أن مربع بج في اد مساو لمربع بد في جه
فكل اج في بد مساو لمربع اب في دج واد في بج وذلك ما اردنا بيانه

وبعد أن قدمنا هذا

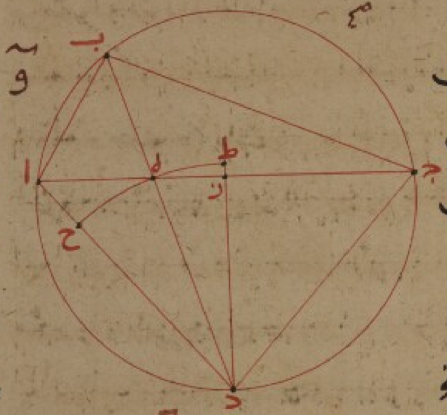


نخط نصف دايرة عليها
ابجد على قطر اد ونخرج من
ا وتري اب اج وليكن قدر
كل واحد منهما معلوما
ونخرج وتر بج فاقول
إن وتر بج ايضا معلوم برهانه
أن نخرج وتري بد جد فتبين انهما ايضا معلومان لان كل واحد منهما
وتر لما في نصف الدايرة ولان في الدايرة ذو أربعة اضلاع عليه ابجد
فمربع با في جد مع مربع اد في بج جميعا يساوي مربع اج في بد ولان
مربع اج في بد معلوم ومربع اب في جد معلوم وقطر اد معلوم يكون
وتر بج معلوما فقد استبان انه إذا كانت قوسان معلومتان معلوما الوترين

[illegible]

أصغر من نسبة زاوية جده إلى زاوية هدا ونسبة خط جه إلى اه كنسبة
وتر جب إلى وتر با ونسبة زاوية جدب إلى زاوية بدا كنسبة قوس جب إلى
قوس با فنسبة وتر جب إلى وتر با اصغر من نسبة قوس جب إلى قوس با
وذلك ما أردنا بيانه ٥

ومن بعد اثباتنا لهذا الشكل
المتقدم نخط دايرة ابجد ونجعل
آب اولا يوتر من الدايرة قوس
نصف وربع جزء وآج يوتر
قوس جزء واحد فلان نسبة
وتر آج إلى وتر آب اصغر من نسبة



فخط آج إذًا اقل من مثل وثلث خط آب

قوس آج إلى قوس آب وقوس آج مثل وثلث قوس آب وقد استبان
أن وتر آب سبع واربعون دقيقة وثمان ثوان بالمقدار الذي به القطر ١٢٠
مائة وعشرون
جزءا يكون وتر آج أقل من ا ب ن بذلك المقدار فإن هذا قريب من
مثل وثلث السبع والاربعين الدقيقة والثماني ثوان ٥ وايضا في هذه الدايرة
نجعل وتر آب يوتر قوس جزء واحد ووتر آج يوتر قوس جزء ونصف
فعلى مثل ما وصفنا لان قوس آج مثل ونصف قوس آب يكون وتر آج اقل من
مثل ونصف وتر آب وقد بينا أن وتر آج ا لد يه بالمقدار الذي القطر به
مائة وعشرون
١٢٠ جزءا فوتر آب أكثر من ا ب ن بذلك المقدار فإن الجزء والاربع والثلاثين
دقيقة والخمس عشرة ثانية هي مثل ونصف للجزء ودقيقتين وخمسين ثانية

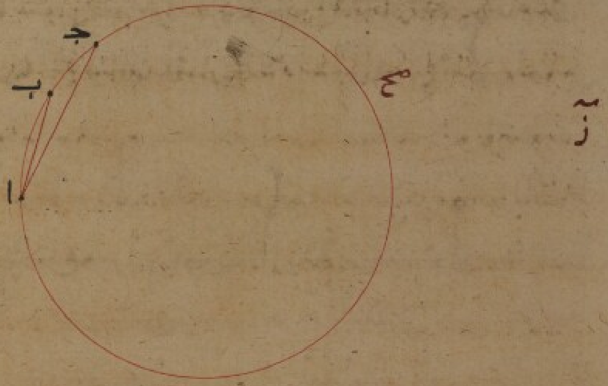
بيان
جزء ودقيقتين
وخمسين ثانية

بيان
جزء واحد واربع وثلثون
دقيقه وخمس عشره ثانيه

بيان
قوس آب اكثر من جزء واحد ودقيقتين
وخمسين ثانية

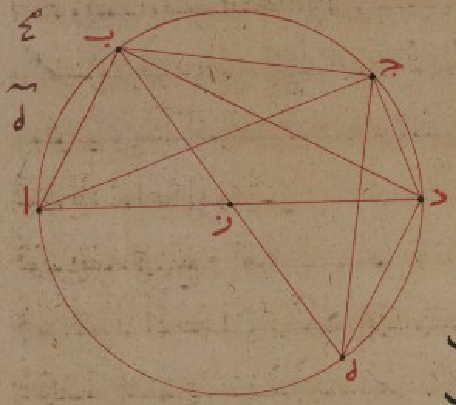
فإذا كان وتر الجزء الواحد مرة أقل من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية
واربعين ثالثة ومرة أكثر من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية فالأقل
والأكثر يقتسمان الاربعين ثالثة فتبين انه ينبغي لنا أن نجد وتر الجزء الواحد
من القوس جزءا واحدا من الوتر ودقيقتين وخمسين ثانية وعشرين ثالثة
بالمقدار الذي القطر به ١٢٠ مائة وعشرون جزءا ولما قد استبان بما ذكرنا يكون
وتر قوس نصف جزء قريبا من احدى وثلاثين دقيقة وخمس وعشرين
ثانية وبه تم باقي ساير الأوتار التي ذكرنا فيما بين الأوتار المعلومة
أما وتر قوس جزئين فنعلمه بتركيب قوس جزء ونصف مع قوس نصف
جزء وأما وتر قوس جزء ونصف فنعلمه من قبل الفضل من فضل قوس
ثلاثة اجزاء على قوس نصف جزء وكذلك نعلم اقدار باقي الأوتار
وذلك ما أردنا بيانه ○

خ
ويعرف بسبب ما تقدم بيانه
وتر نصف جزء فنجده احدى
وثلثين دقيقة وخمسا وعشرين ثانية
بالتقريب بتلك الاجزا



النوع العاشر في صفة عمل جداول قسي الدائرة وأوتارها

ولذلك وتر قوس باقي نصف الدائرة ومواد معلوم فقد علمنا انه اذا
كانت قوسان معلومتان معلومتا الوترين كان وترهما جميعا متصلين
معلوما وبهذا الباب



يستبين لنا انا كلما ركبنا وتر
قوس جزء ونصف مع كل وتر
من الاوتار المعلومة واثبتنا
لكل ما حصل من تركيبهما وترا
في كتابنا في الجداول تصير قسي
تلك الاوتار اذا اضعفت يكون
لكل قوس منها ثلث صحيح وتكون اوتارها كلها معلومة بالحقيقة
وتبقى بين كل وترين منها موضعان لوترين فقط حتى تطلب علمهما لانا
جعلنا القسي في جداول كتابنا على تفاضل نصف جزء ولو وجدنا وتر
قوس نصف جزء بالحقيقة لوجدنا به بباب التركيب وباب تفاضل الزيا ذات
اقدار اوتار بقية القسي التي بين الاوتار المعلومة التي ذكرنا بالحقيقة
من حساب خطوط المساحة والتقدير وتممنا بذلك جميع اوتار الدائرة
على تفاضل نصف جزء نصف جزء ولاكنه غير موجود لان وتر قوس
جزء ونصف وان كان معلوما فان وتر ثلثها غير موجود بالحقيقة من
حساب المساحة والتقدير فلنجد اولا وجود وتر جزء واحد من وتر قوس
جزء ونصف ومن وتر قوس نصف وربع جزء ونضع لذلك بابا وان لم

يكن محيطا بالحقيقة أقدار جميع الأوتار فإنه يمكن أن توجد به أقدار
أوتار صغار القسي حتى لا يغادر من الحقيقة ما لا يحس قدره ونقدم لذلك
ونقول إنه إن خططنا في دايرة وترين مختلفين كانت نسبة الوتر الأطول
إلى الوتر الأقصر أصغر من نسبة قوس الوتر الأطول إلى وتر القوس الأصغر
ونخط لذلك دايرة عليها ابجد فيها وتران مختلفان أقصرهما اب وأطولهما أن
بج فأقول إن نسبة وتر بج إلى وتر با أصغر من نسبة قوس بج إلى قوس
با برهانه أن نقسم زاوية ابج بنصفين بخط بد ونخرج خطوط اهج وادوجه
فلأن زاوية ابج قسمت بنصفين بخط بهد يكون خط جد مثل خط اد
وخط جه أطول من خط ها ونخرج من د إلى خط اهج عمود دز يكون خط
اد أطول من خط هد وخط هد أطول من دز تكون الدايرة المخطوطة
على مركز د وببعد ده تقطع اد وتجوز دز فنرسم عليها حهط ونخرج
دز إلى ط فلأن قطاع دهط أعظم من مثلث دهز ومثلث دها أعظم من
قطاع دهح تكون نسبة مثلث دهز إلى مثلث دها أصغر من نسبة قطاع
دهط إلى قطاع دهح ونسبة مثلث دهز إلى مثلث داه كنسبة خط هز إلى خط
ها ونسبة قطاع دهط إلى قطاع دهح كنسبة زاوية زده إلى زاوية هدا
فإذا نسبة خط زه إلى خط ها أصغر من نسبة زاوية زده إلى زاوية هدا
وإذا ركبنا فنسبة خط زا إلى خط ها أصغر من نسبة زاوية زدا إلى زاوية
هدا وتكون نسبة ضعف از وهو جا إلى اه أصغر من نسبة زاوية جدا التي
هي ضعف زاوية ادز إلى زاوية هدا وإذا فصلنا تكون نسبة خط جه إلى ها

أَمَّا الْعِلْمُ بِأَقْدَارِ أَوْتَارِ قِسِيِّ الدَّآيِرَةِ فَهَاذَا أَبْيَنُ مَا يُعْمَلُ بِهِ وَأَجْمَعُهُ وَلِحَاجَتِنَا
إِلَى مَعْرِفَةِ عَدَدِ أَجْزَآءِ الْأَوْتَارِ وَأَقْدَارِهَا وَأَنْ تَكُونَ مُيَسَّرَةً نَعْمَلُ جَدَاوِلَ
فِي كُلِّ جَدْوَلٍ خَمْسَةٌ وَأَرْبَعُونَ سَطْرًا الْمَايِةِ ذَلِكَ مِنْ جِنْسِ التَّعْدِيرِ وَنَكْتُبُ
فِي الْجَدْوَلِ الْأَوَّلِ أَعْدَادَ أَجْزَآءِ الْقِسِيِّ الْمُتَفَاضِلَاتِ بِنِصْفِ جُزْءٍ نِصْفِ جُزْءٍ
وَفِي الْجَدْوَلِ الثَّانِي عَدَدَ أَجْزَآءِ الْأَوْتَارِ وَدَقَايِقَ الْأَجْزَآءِ وَثَوَانِيهَا الَّتِي
تُوتِرُ الْقِسِيَّ بِحِيَالِهَا كُلُّ وَتَرٍ بِحِيَالِ قَوْسِهِ عَلَى تَجْزِيَةِ قُطْرِ الدَّآيِرَةِ بِمَايَةٍ
وَعِشْرِينَ جُزْءًا وَفِي الْجَدْوَلِ الثَّالِثِ الْجُزْءَ مِنْ ثَلَاثِينَ مِنْ فَضْلِ مَا بَيْنَ كُلِّ وَتَرَيْنِ

حتى تكون

مِنَ الْأَوْتَارِ الَّتِي تُوتِرُ الْقِسِيَّ الْمُتَفَاضِلَاتِ بِزِيَادَةِ نِصْفِ جُزْءٍ لَكِنْ إِذَا عَمِلْنَا

وذلك

عَدَدَ دَقَايِقِ الْحِصَّةِ الْوَاسِطَةِ لِلدَّقِيقَةِ الْوَاحِدَةِ غَيْرَ مُخَالِفٍ لِلْحَقِيقَةِ

قدرنا بحسب بسهولة حصص المقادير التي تقع بين

فِي الْحِسِّ نَسْتَطِيعُ أَنْ نَعْلَمَ بِأَيْسَرِ الْعَمَلِ حِصَّةَ الدَّقَايِقِ اللَّوَاتِي فِي مَا بَيْنَ

اجزاء النصف

دَقِيقَةٍ إِلَى ثَلَاثِينَ دَقِيقَةً مِمَّا بَيْنَ كُلِّ وَتَرَيْنِ وَمَا أَحْسَنَ مَا يَسْتَبِينُ لَنَا إِذَا
شَكَكْنَا فِي خَطَإٍ يَكُونُ فِي شَيْءٍ مِنْ عَدَدِ وَتَرٍ مِنَ الْأَوْتَارِ الْمَكْتُوبَةِ فِي
الْجَدَاوِلِ صَوَابُ ذَلِكَ مِنْ خَطَايِهِ وَنَقْدِرُ بِهَذِهِ الْأَبْوَابِ عَلَى تَقْوِيمِ ذَلِكَ
وَمَعْرِفَةِ حَقِيقَتِهِ إِمَّا بِمَعْرِفَةِ الْوَتَرِ الَّذِي يُوتِرُ ضِعْفَ
الْقَوْسِ الْمَعْلُومَةِ الْمَطْلُوبِ وَتَرُهَا وَإِمَّا بِمَعْرِفَةِ فَضْلِ مَا بَيْنَ الْقَوْسَيْنِ الْمَعْلُومَيِ
الْوَتَرَيْنِ وَإِمَّا بِمَعْرِفَةِ الْخَطِّ الَّذِي يُوتِرُ تَمَامَ نِصْفِ
الدَّآيِرَةِ ٥

أَلنَّوْعُ الْحَادِي عَشَرَ فِي وَضْعِ الْقِسِيِّ وَأَوْتَارِهَا فِي الْجَدَاوِلِ
وَهَكَذَا تَخْطِيطُ الْجَدَاوِلِ ٥

صح
الوسطى

اما بمعرفة
نسخة

اما من ترضعف القوس المعلوم الذي وترها واما
من قبل الفضل بينه وبين غيره من الاوتار المعطاة
واما من قبل الخط الذي يوتر القوس الباقية من
نصف الدايرة

القسي المتفاضلات بنصف جزء		مقادير الأوتار			الجزء من ثلاثين من فضل ما بين كل وترين وهو حصة نصف دقيقة واحدة من الوتر		
أجزاء	دقائق	أجزاء	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	ثوالث
—	ل	—	لا	كه	ا	ب	ن
ا	—	ا	ب	ن	ا	ب	ن
ا	ل	ا	لد	يه	ا	ب	ن
ب	—	ب	ه	م	ا	ب	ن
ب	ل	ب	لز	د	ا	ب	مح
ج	—	ج	ح	كح	ا	ب	مح
ج	ل	ج	لط	نب	ا	ب	مح
د	—	د	يا	يو	ا	ب	مز
د	ل	د	مب	م	ا	ب	مز
ه	—	ه	يد	د	ا	ب	مو
ه	ل	ه	مه	كز	ا	ب	مه
و	—	و	يو	مط	ا	ب	مد
و	ل	و	مح	يا	ا	ب	مج
ز	—	ز	يط	لج	ا	ب	مب
ز	ل	ز	ن	ند	ا	ب	ما
ح	—	ح	كب	يه	ا	ب	م
ح	ل	ح	نج	له	ا	ب	لط
ط	—	ط	كد	ند	ا	ب	لح
ط	ل	ط	نو	يج	ا	ب	لز
ي	—	ي	كز	لب	ا	ب	له
ي	ل	ي	نح	مط	ا	ب	لج
يا	—	يا	ل	ه	ا	ب	لب
يا	ل	يب	ا	كا	ا	ب	ل
يب	—	يب	لب	لو	ا	ب	كح
يب	ل	يج	ج	ن	ا	ب	كز
يج	—	يج	له	د	ا	ب	كه
يج	ل	يد	و	يو	ا	ب	كج
يد	—	يد	لز	كز	ا	ب	كا
يد	ل	يه	ح	لح	ا	ب	يط
يه	—	يه	لط	مز	ا	ب	يز
يه	ل	يو	ي	نو	ا	ب	يه
يو	—	يو	مب	ج	ا	ب	يج
يو	ل	يز	يج	ط	ا	ب	ي
يز	—	يز	مد	يد	ا	ب	ز
يز	ل	يح	يه	يز	ا	ب	ه
يح	—	يح	مو	يط	ا	ب	ب
يح	ل	يط	يز	كا	ا	ا	نط
يط	—	يط	مح	كا	ا	ا	نو
يط	ل	ك	يط	يط	ا	ا	نج
ك	—	ك	ن	يو	ا	ا	ن
ك	ل	كا	كا	يا	ا	ا	مز
كا	—	كا	نب	و	ا	ا	مد
كا	ل	كب	كب	نح	ا	ا	ما
كب	—	كب	نج	مط	ا	ا	لح
كب	ل	كج	كد	لط	ا	ا	له

القسي المتفاضلات بنصف جزء		مقادير الأوتار			الجزء من ثلاثين من فضل ما بين كل وترين وهو حصة نصف دقيقة واحدة من الوتر		
أجزاء	دقائق	أجزاء	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	ثوالث
كج	—	كج	نه	كز	ا	ا	لب
كج	ل	كد	كو	يج	ا	ا	كح
كد	—	كد	نو	نح	ا	ا	كه
كد	ل	كه	كز	ما	ا	ا	كب
كه	—	كه	نح	كب	ا	ا	يط
كه	ل	كو	كط	ا	ا	ا	يه
كو	—	كو	نط	لح	ا	ا	يا
كو	ل	كز	ل	يد	ا	ا	ح
كز	—	كح	—	مح	ا	ا	د
كز	ل	كح	لا	ك	ا	ا	—
كح	—	كط	ا	ن	ا	—	نو
كح	ل	كط	لب	يح	ا	—	نب
كط	—	ل	ب	مد	ا	—	مح
كط	ل	ل	لج	ح	ا	—	مد
ل	—	لا	ج	ل	ا	—	م
ل	ل	لا	لج	ن	ا	—	له
لا	—	لب	د	ح	ا	—	لا
لا	ل	لب	لد	كب	ا	—	كز
لب	—	لج	د	له	ا	—	كب
لب	ل	لج	لد	مو	ا	—	يز
لج	—	لد	د	نه	ا	—	يب
لج	ل	لد	له	ا	ا	—	ح
لد	—	له	ه	ه	ا	—	ج
لد	ل	له	له	و	—	نط	نز
له	—	لو	ه	ه	—	نط	نب
له	ل	لو	له	ا	—	نط	مز
لو	—	لز	د	نه	—	نط	مب
لو	ل	لز	لد	مز	—	نط	لز
لز	—	لح	د	لو	—	نط	لب
لز	ل	لح	لد	كب	—	نط	كز
لح	—	لط	د	ه	—	نط	كا
لح	ل	لط	لج	مو	—	نط	يو
لط	—	م	ج	كه	—	نط	ي
لط	ل	م	لج	—	—	نط	ه
م	—	ما	ب	لج	—	نح	نط
م	ل	ما	لب	ج	—	نح	نج
ما	—	مب	ا	ل	—	نح	مح
ما	ل	مب	ل	ند	—	نح	مب
مب	—	مج	—	يه	—	نح	لو
مب	ل	مج	كط	لج	—	نح	ل
مج	—	مج	نح	مط	—	نح	كد
مج	ل	مد	كح	ا	—	نح	يح
مد	—	مد	نز	ي	—	نح	يب
مد	ل	مه	كو	يو	—	نح	و
مه	—	مه	نه	يط	—	نز	نط

القسي المتفاضلة نصف جزء نصف جزء		مقادير الاوتار			الجزء من الستين من فضل ما بين كل وتر ووتر حصة قوس دقيقة واحدة من الوتر		
اجزاء	دقائق	اجزاء	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	ثوالث
مه	ل	مو	كد	كد	ه	نز	كد
مو	ه	مو	نج	يو	ه	نز	مز
مو	ل	مز	كب	ط	ه	نز	ما
مز	ه	مز	نا	ه	ه	نز	لد
مز	ل	مح	يط	مز	ه	نز	كز
مح	ه	مح	مح	ل	ه	نز	كا
مح	ل	مط	يز	يا	ه	نز	يد
مط	ه	مط	مه	مح	ه	نز	ز
مط	ل	ن	يد	كا	ه	نز	ه
ن	ه	ن	مب	نا	ه	نو	نج
ن	ل	نا	يا	نج	ه	نو	مو
نا	ه	نا	لط	ما	ه	نو	لط
نا	ل	نب	ح	ه	ه	نو	لا
نب	ه	نب	لو	يو	ه	نو	كه
نب	ل	نج	د	كط	ه	نو	يح
نج	ه	نج	لب	يح	ه	نو	يب
نج	ل	ند	ه	يج	ه	نو	ب
ند	ه	ند	كح	مد	ه	نه	نه
ند	ل	ند	نو	مب	ه	نه	مح
نه	ه	نه	كد	لو	ه	نه	م
نه	ل	نه	نب	كو	ه	نه	لج
نو	ه	نو	ك	يب	ه	نه	كه
نو	ل	نو	مز	ند	ه	نه	يز
نز	ه	نز	يه	لج	ه	نه	ط
نز	ل	نز	مج	ن	ه	نه	ا
نح	ه	نح	ي	لح	ه	ند	نج
نح	ل	نح	لح	ه	ه	ند	مه
نط	ه	نط	ه	كز	ه	ند	لز
نط	ل	نط	لب	مه	ه	ند	كط
س	ه	س	ه	ه	ه	ند	كا
س	ل	س	كز	يا	ه	ند	يب
سا	ه	س	ند	يز	ه	ند	د
سا	ل	سا	كا	يط	ه	نج	نو
سب	ه	سا	مح	يز	ه	نج	مز
سب	ل	سب	يه	يج	ه	نج	لط
سج	ه	سب	مب	ه	ه	نج	ل
سج	ل	سج	ح	مه	ه	نج	كب
سد	ه	سج	له	كو	ه	نج	يج
سد	ل	سد	ب	ا	ه	نج	د
سه	ه	سد	كح	لد	ه	نب	نه
سه	ل	سد	نح	ا	ه	نب	مو
سو	ه	سه	كا	لج	ه	نب	لز
سو	ل	سه	مز	ما	ه	نب	كح
سز	ه	سو	يد	نز	ه	نب	يط
سز	ل	سو	م	ز	ه	نب	ي

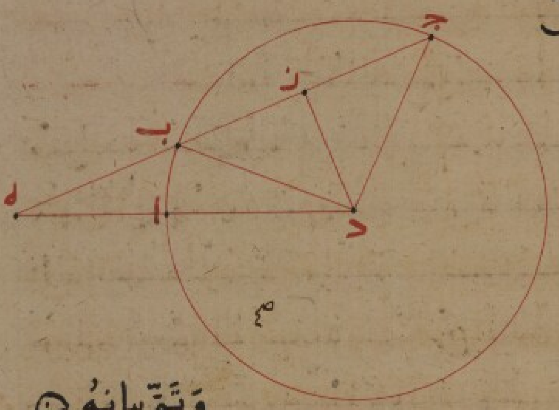
القسي المتفاضلة نصف جزء نصف جزء		مقادير الاوتار			الجزء من الستين من فضل ما بين كل وتر ووتر حصة قوس دقيقة واحدة من الوتر		
اجزاء	دقائق	اجزاء	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	ثوالث
سح	ه	سز	و	يب	ه	نب	ا
سح	ل	سز	لب	يب	ه	نا	نب
سط	ه	سز	نح	ح	ه	نا	مج
سط	ل	سح	كج	نط	ه	نا	لد
ع	ه	سح	مط	مه	ه	نا	كج
ع	ل	سط	يه	كز	ه	نا	يد
عا	ه	سط	ما	د	ه	نا	يو
عا	ل	ع	و	لز	ه	نا	ه
عب	ه	ع	لب	ج	ه	ن	نه
عب	ل	ع	نز	كه	ه	ن	مه
عج	ه	عا	كب	مد	ه	ن	لو
عج	ل	عا	مز	نو	ه	ن	كو
عد	ه	عب	يج	د	ه	ن	يو
عد	ل	عب	لح	ن	ه	ن	و
عه	ه	عج	ج	ه	ه	مط	نو
عه	ل	عج	كز	نج	ه	مط	مو
عو	ه	عج	نب	مو	ه	مط	لو
عو	ل	عد	يز	كط	ه	مط	كو
عز	ه	عد	مب	ز	ه	مط	يو
عز	ل	عه	و	لط	ه	مط	و
عح	ه	عه	لا	ز	ه	مح	نه
عح	ل	عه	نه	كط	ه	مح	مد
عط	ه	عو	يط	مو	ه	مح	لج
عط	ل	عو	مج	نج	ه	مح	كب
ف	ه	عز	ح	ه	ه	مح	يا
ف	ل	عز	لب	و	ه	مح	ه
فا	ه	عز	نو	ز	ه	مز	مط
فا	ل	عح	يط	نب	ه	مز	لح
فب	ه	عح	مج	يج	ه	مز	كز
فب	ل	عط	ز	نج	ه	مز	يو
فج	ه	عط	ل	نب	ه	مز	ه
فج	ل	عط	ند	كا	ه	مو	نج
فد	ه	ف	يز	مه	ه	مو	ما
فد	ل	ف	ما	ج	ه	مو	كط
فه	ه	فا	د	يه	ه	مو	يز
فه	ل	فا	كز	كب	ه	مو	ه
فو	ه	فا	ن	كد	ه	مه	نج
فو	ل	فب	يج	يط	ه	مه	ما
فز	ه	فب	لو	ط	ه	مه	كط
فز	ل	فب	نح	ند	ه	مه	يز
فح	ه	فج	كا	لج	ه	مه	ه
فح	ل	فج	مد	د	ه	مد	نج
فط	ه	فد	و	لب	ه	مد	ما
فط	ل	فد	كح	ند	ه	مد	كط
ص	ه	فد	نا	ي	ه	مد	يز

القسي المتفاضلة بنصف نصف جزء		مقادير الاوتار			الجزء من ستين من فصل ما بين كل وترين وهو حصة قوس دقيقة واحدة من الوتر		
اجزا	دقايق	اجزا	دقايق	ثواني	دقايق	ثواني	ثوالث
ص	ل	فه	يج	ك	ه	مد	ح
صا	ه	فه	له	كد	ه	مج	نو
صا	ل	فه	نز	كج	ه	مج	مه
صب	ه	فو	يط	يه	ه	مج	لح
صب	ل	فو	ما	ب	ه	مج	ك
صج	ه	فز	ب	مب	ه	مج	ط
صج	ل	فز	كد	يز	ه	مب	م
صد	ه	فز	مه	مه	ه	مب	مه
صد	ل	فح	ز	ز	ه	مب	مج
صه	ه	فح	كح	كد	ه	مب	مه
صه	ل	فح	مط	لد	ه	مب	لح
صو	ه	فط	ي	لط	ه	مب	كا
صو	ل	فط	لا	لز	ه	مب	ح
صز	ه	فط	نب	كط	ه	ما	لد
صز	ل	ص	يج	يه	ه	ما	مب
صح	ه	ص	لج	نه	ه	ما	ل
صح	ل	ص	ند	كط	ه	ما	نز
صط	ه	صا	يد	نو	ه	ما	د
صط	ل	صا	له	يز	ه	م	نا
ق	ه	صا	نه	لب	ه	م	لط
ق	ل	صب	يه	م	ه	م	كو
قا	ه	صب	له	مب	ه	م	لح
قا	ل	صب	نه	لح	ه	م	يد
قب	ه	صج	يه	كز	ه	لط	مز
قب	ل	صج	لد	يا	ه	لط	لد
قج	ه	صج	ند	مز	ه	لط	كا
قج	ل	صد	يد	يز	ه	لط	ح
قد	ه	صد	لج	ما	ه	لح	نه
قد	ل	صد	نب	نح	ه	لح	مب
قه	ه	صه	يب	ح	ه	لح	كط
قه	ل	صه	لا	يح	ه	لز	يه
قو	ه	صه	ن	يا	ه	لز	مب
قو	ل	صو	ط	ا	ه	لز	كط
قز	ه	صو	كز	مو	ه	لز	مو
قز	ل	صو	مو	كد	ه	لو	ج
قح	ه	صز	د	له	ه	لو	ن
قح	ل	صز	كب	ك	ه	لو	نو
قط	ه	صز	ما	لح	ه	لو	مه
قط	ل	صز	ند	مط	ه	لو	ط
قي	ه	صح	يز	ند	ه	له	لو
قي	ل	صح	له	نب	ه	له	مه
قيا	ه	صح	نج	مج	ه	له	ط
قيا	ل	صط	يا	كز	ه	له	يد
قيب	ه	صط	كط	ه	ه	له	ا
قيب	ل	صط	مو	له	ه	له	مح

القسي المتفاضلة بنصف نصف جزء		مقادير الاوتار			الجزء من ستين من فصل ما بين كل وترين وهو حصة قوس دقيقة واحدة من الوتر		
اجزا	دقايق	اجزا	دقايق	ثواني	دقايق	ثواني	ثوالث
قيج	ه	ق	ج	نط	ه	لد	لد
قيج	ل	ق	كا	يو	ه	لد	كو
قيد	ه	ق	لح	كو	ه	لد	ا
قيد	ل	ق	نه	كح	ه	لد	يب
قيه	ه	قا	يب	كه	ه	لج	نط
قيه	ل	قا	كط	يه	ه	لج	كه
قيو	ه	قا	مه	كز	ه	لج	يا
قيو	ل	قب	ا	ح	ه	لج	كد
قيز	ه	قب	يط	[illegible]	ه	لب	ي
قيز	ل	قب	له	ك	ه	لب	كط
قيح	ه	قب	نا	لز	ه	لب	له
قيح	ل	قج	ز	مه	ه	لب	ه
قيط	ه	قج	كب	مه	ه	لا	مو
قيط	ل	قج	لط	[illegible]	ه	لا	لج
قك	ه	قج	نه	كج	ه	لا	[illegible]
قك	ل	قد	يا	ا	ه	لا	ز
قكا	ه	قد	كو	له	ه	ل	مط
قكا	ل	قد	ما	نط	ه	ل	له
قكب	ه	قد	نز	يو	ه	ل	كا
قكب	ل	قه	يب	كو	ه	ل	ز
قكج	ه	قه	كز	ا	ه	كط	نا
قكج	ل	قه	مب	كو	ه	كط	مو
قكد	ه	قه	نز	يد	ه	كط	لج
قكد	ل	قو	يا	نه	ه	كط	يط
قكه	ه	قو	كو	كط	ه	كح	نا
قكه	ل	قو	م	نو	ه	كح	لط
قكو	ه	قو	نه	يه	ه	كح	كد
قكو	ل	قز	ط	كز	ه	كح	ه
قكز	ه	قز	كب	ل	ه	كز	نه
قكز	ل	قز	لز	ل	ه	كز	م
قكح	ه	قز	نا	ك	ه	كز	كه
قكح	ل	قح	ه	ا	ه	كز	ي
قكط	ه		يح	لو	ه	كو	نو
قكط	ل	قح	لب	ه	ه	كو	ما
قل	ه		مه	كه	ه	كو	كو
قل	ل		نح	نح	ه	كو	يا
قلا	ه	قط	يا	مد	ه	كه	نو
قلا	ل	قط	كد	مب	ه	كه	ما
قلب	ه	قط	لز	ل	ه	كه	كز
قلب	ل	قط	ن	يه	ه	كه	يا
قلج	ه	قي	ب	ن	ه	كد	نو
قلج	ل	قي	يه	يح	ه	كد	ما
قلد	ه	قي	كز	لط	ه	كد	كو
قلد	ل	قي	لط	لو	ه	كد	يب
قله	ه	قي	نا	ز	ه	كج	نه

عُمُودًا إِلَى وَتَرِ آجـ وَهُوَ دز فَأَمَّا زَاوِيَةُ بدز الَّتِي قَاعِدَتُهَا نِصْفُ قَوْسِ بجـ
فَإِنَّهَا تَكُونُ مَعْلُومَةً وَكَذَلِكَ كُلُّ مُثَلَّثِ بدز الْقَايِمِ الزَّاوِيَةِ مَعْلُومٌ وَلِأَنَّ
نِسْبَةَ جه إِلَى هب مَعْلُومَةٌ وَوَتَرُ جب مَعْلُومٌ يُعْلَمُ مِنْ ذَلِكَ هب وَيُعْلَمُ مِنْ
هَذَا كُلُّ خَطِّ هبز وَلِأَنَّ
دز مَعْلُومٌ تَكُونُ زَاوِيَةُ
هدز مِنْ مُثَلَّثِ هدز
الْقَايِمِ الزَّاوِيَةِ
مَعْلُومَةً وَتُعْلَمُ زَاوِيَةُ
هدب الْبَاقِيَةُ فَتَصِيرُ
قَوْسُ اب مَعْلُومَةً
وَتَمَّ بَيَانُهُ ۝

خط



وَمِنْ بَعْدِ تَقْدِيمِنَا هَذِهِ الْمُقَدِّمَاتِ نَخُطُّ فِي بَسِيطِ كُرَةٍ

قَوْسَيْنِ مِنْ دَايِرَتَيْنِ عَظِيمَتَيْنِ وَلْتَكُونَا قَوْسَيْ اب اجـ صح اصل

وَلْيَقَعْ عَلَيْهِمَا قَوْسَا به جد مِنَ الدَّوَايِرِ الْعِظَامِ يَتَقَاطَعَانِ عَلَى ز
وَلْتَكُنْ كُلُّ قَوْسٍ مِنَ الْقِسِيِّ أَصْغَرَ مِنْ نِصْفِ دَايِرَةٍ وَلْيُحْفَظْ هَذَا الِاسْتِثْنَا
فِي جَمِيعِ الصُّوَرِ فَأَقُولُ إِنَّ نِسْبَةَ وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ جه إِلَى وَتَرِ ضِعْفِ
قَوْسِ ها تَوَلَّفُ مِنْ نِسْبَتَيْنِ مِنْ نِسْبَةِ وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ جز إِلَى وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ
زد وَمِنْ نِسْبَةِ وَتَرِ ضِعْفِ دب إِلَى وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ با بُرْهَانُهُ أَنْ نَجْعَلَ
مَرْكَزَ الْكُرَةِ ح وَنُخْرِجُ مِنَ الْمَرْكَزِ إِلَى نُقَطِ حَيْثُ تَقَاطَعَتِ الدَّوَايِرِ
خُطُوطَ حب حز حه وَنُخْرِجُ وَتَرَ اد وَنُنْفِذُهُ وَنُنْفِذُ حب الَّذِي هُوَ نِصْفُ
الْقُطْرِ حَتَّى يَلْتَقِيَا عَلَى نُقْطَةِ ط وَنُخْرِجُ خَطَّيْ جا جد يَقْطَعَانِ خَطَّيْ حز حه

هذه صح

بـ زه صح

على نقطتي ك ل فيصير في خط واحد مستقيم ثلاث نقط وهي ط ك ل لانها في
سطح مثلث اجه وسطح دايرة بزه فهاذان السطحان يتقاطعان على لكط فإذا
أخرج هذا الخط يصير خطا طل جد يقطعان خطي طا جا على نقطتي د ا ويقطع ٣
فيتبين أن نسبة جل إلى لا تؤلف من نسبتين من نسبة جك إلى كد ومن نسبة
طد إلى طا ولكن نسبة جل إلى لا كنسبة وتر ضعف قوس جه إلى وتر ضعف
قوس ها كما قد بينا في الدايرة الأولى من الأربع الدواير المتقدمة لهذا الشكل
ونسبة دط إلى طا كنسبة وتر ضعف قوس دب إلى وتر ضعف قوس با كما بينا
في الدايرة الثالثة من الأربع المتقدمة لهذا الشكل فنسبة وتر ضعف قوس جه
إلى وتر ضعف قوس ها تؤلف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس جز إلى وتر
ضعف قوس زد ومن نسبة وتر ضعف قوس بد إلى وتر ضعف قوس با ٥
ومما قد بينا من نسب الخطوط في الصورة السطحية المتقدمة يتبين أن
نسبة وتر ضعف قوس جا إلى وتر ضعف قوس اه تؤلف من نسبتين من نسبة
وتر ضعف قوس جد إلى وتر ضعف قوس دز ومن نسبة وتر ضعف قوس زب إلى
وتر ضعف قوس به وذلك ما كان ينبغي لنا أن نبين ٥

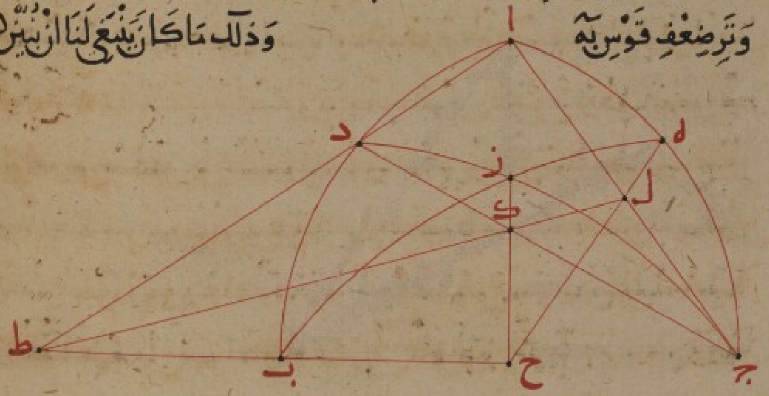
خط

كل واحد منهما للآخر
على نقطة ك ٣

جك إلى كد كنسبة وتر
ضعف قوس جز إلى وتر
ضعف قوس زد لذلك أيضا
بعينه ونسبة صح اصل

الدواير

خ
وعلى ذلك المثال الذي بيناه
في رسم الخطوط المستقيمة
في السطح يتبين أيضا



17

خ
في معرفة القسي الجزئية من
دايرة نصف النهار التي تنفرز
بين دايرة معدل النهار وبين
دايرة وسط البروج ٥

النوع الثالث عشر في معرفة اقدار القسي التي فيما بين فلك

معدل النهار وبين فلك وسط البروج التي هي الميل ٥ ومن بعد تقدمتنا
هذا الباب نبين البرهانات أولا على هذه القسي كما نصف ونمثل ٥ فنخط
الدايرة التي تمر بالقطبين جميعا قطب معدل النهار وقطب وسط فـلك
البروج ونرسم عليه ابجد ونخط نصف فلك معدل النهار وعليه اهج ونصف
فلك وسط البروج وعليه بهد وليتقاطعا على نقطة ه وهي نقطة اعتدال
النهار الربيعي وليكن المنقلب الشتوي نقطة ب والمنقلب الصيفي نقطة
د ونجعل قطب معدل النهار نقطة ز من قوس اج ونجعل قوس ه ح من فلك — صح وسط
البروج ثلاثين جزءا ونخط قوس زحط من فلك عظيم ونطلب معرفة قوس
حط ولانـــا نكره تكرار القول في كل حين لخبرنا إذا ذكرنا في هذا الموضع
وفي كل ما يشبهه ما نبين من أعداد اجزاء القسي أو اجزاء الأوتار فإنما
نعني باجزاء القسي التي تكون الدايرة العظمى ٣٦٠ جزءا من تلك الأجزاء — الأجزا
ونعني باجزاء الأوتار التي يكون القطر ١٢٠ جزءا من تلك الأجزاء — الأجزا
فلان في صورة هذه الدواير العظام قوسي طز هب يتقاطعان فيما بين
قوسي از اه على ح تصير نسبة وتر ضعف قوس زا إلى وتر ضعف قوس اب
تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس زط إلى وتر ضعف قوس طح — قوس
ومن نسبة وتر ضعف قوس ه ح إلى وتر ضعف هب وقد علمنا ان ضعف قوس
زا ١٨٠ جزءا ووترها ١٢٠ جزءا وضعف قوس اب يكون على ما قسنا — سان مائة وثمانون جزءا ووترها مائة وعشرون جزءا
واتفقنا عليه من نسبة الأحد عشر إلى الثلاثة والثمانين مز مب م ويكون

سان
سبعة واربعين جزءا واثنين
واربعين دقيقة واربعين ثانية

BRITISH MUSEUM

بيان
ثمانية واربعين جزءا
واحدى وثلثين دقيقه
وخمسا وخمسين ثانية

وَتَرُهَا مح لأنّهُ وَضِعْفُ قَوْسِ جه سِتُّونَ جُزْءًا وَوَتَرُهُ سِتُّونَ جُزْءًا وَضِعْفُ
قَوْسِ هب ١٨٠ جُزْءًا وَوَتَرُهَا ١٢٠ جُزْءًا فَإِذَا أَخْنَ الْقَيْنَا مِنْ نِسْبَةِ الْمِائَةِ
وَالْعِشْرِينَ إِلَى الثَّمَانِيَةِ وَالْأَرْبَعِينَ جُزْءًا وَالْأَحَدَى وَالثَّلَاثِينَ دَقِيقَةً وَالْخَمْسِ
وَالْخَمْسِينَ ثَانِيَةً نِسْبَةَ السِّتِّينَ إِلَى الْمِائَةِ وَالْعِشْرِينَ تَبْقَى نِسْبَةُ وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ
زط إِلَى وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ طح وَهِيَ نِسْبَةُ مِائَةٍ وَعِشْرِينَ إِلَى كد يه نز وَضِعْفُ
قَوْسِ زط وَهُوَ ١٨٠ جُزْءًا وَوَتَرُهَا ١٢٠ جُزْءًا فَالْخَطُّ الَّذِي يُوتِرُ ضِعْفَ
قَوْسِ طح بِتِلْكَ الْأَجْزَاءِ كد يه نز وَلِذَلِكَ يَكُونُ ضِعْفُ قَوْسِ طح كج
يط نط وَتَكُونُ قَوْسُ طح بِتِلْكَ الْأَجْزَاءِ بِالتَّقْرِيبِ أَحَدَ عَشَرَ جُزْءًا وَأَرْبَعِينَ
دَقِيقَةً وَأَيْضًا نَجْعَلُ هح سِتِّينَ جُزْءًا وَنُقِرُّ مَا سِوَى ذَلِكَ فِي الصُّورَةِ عَلَى
حَالِهِ فَيَصِيرُ ضِعْفُ قَوْسِ جه ١٢٠ جُزْءًا وَوَتَرُهُ قج نه كج فَإِذَا أَخْنَ
الْقَيْنَا مِنْ نِسْبَةِ الْمِائَةِ وَالْعِشْرِينَ إِلَى الثَّمَانِيَةِ وَالْأَرْبَعِينَ جُزْءًا وَالْأَحَدَى
وَالثَّلَاثِينَ دَقِيقَةً وَالْخَمْسِ وَالْخَمْسِينَ ثَانِيَةً نِسْبَةَ الْمِائَةِ وَالثَّلَاثَةِ أَجْزَاءٍ
وَالْخَمْسِ وَالْخَمْسِينَ دَقِيقَةً وَالثَّلَاثِ وَالْعِشْرِينَ ثَانِيَةً إِلَى الْمِائَةِ وَالْعِشْرِينَ
تَبْقَى نِسْبَةُ وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ زط إِلَى وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ طح وَهِيَ نِسْبَةُ مِائَةٍ
وَعِشْرِينَ إِلَى مب آ مح وَوَتَرُ ضِعْفِ قَوْسِ زط وَهُوَ ١٢٠ جُزْءًا وَلِذَلِكَ
يَكُونُ وَتَرُ ضِعْفِ قَوْسِ طح بِتِلْكَ الْأَجْزَاءِ مب آ مح وَضِعْفُ قَوْسِ طح
يَكُونُ مَا لح وَقَوْسُ طح بِتِلْكَ الْأَجْزَاءِ ك ل ط وَذَلِكَ مَا أَرَدْنَا بَيَانَهُ
وَكَذَلِكَ نَحْسُبُ أَجْزَاءَ الْقِسِيِّ وَنَكْتُبُ عِدَدَهَا فِي جَدَاوِلَ تُقَابِلُ جَدْوَلَ
الرُّبْعِ الَّذِي هُوَ تِسْعُونَ جُزْءًا وَنَكْتُبُ بِحِيَالِ كُلِّ قَوْسٍ عِدَدَ أَجْزَاءٍ مِثْلِهَا

مائة وثمانون — مائة وعشرون — مائة وعشرون — مائة وعشرون

بيان
مائة وثمانون جزءا ووترها
مائة وعشرون جزءا

بيان
الى اربعة وعشرين
جزءا وخمس عشرة
وسبع وخمسين
ثانية

بيان
أربعة وعشرين جزءا وخمس عشرة
دقيقة وسبعا وخمسين ثانية

بيان
ثلثة وعشرين جزءا وتسع عشرة
دقيقة وتسعا وخمسين ثانية

بيان
مائة وثلثة اجزا وخمس وخمسون
دقيقة وثلث وعشرون ثانية

بيان
اثنين واربعين جزءا ودقيقة
وثماني واربعين ثانية ٥

خ
وعلى هذا المثال نحسب المقادير
في جزء جزء من القسي ونرسم جدولا
فيه اجزا الربع وهو تسعون جزءا وبازايها
مقادير القسي النظاير للقسي التي اقمنا
البرهان عليها وهذا موجود ولله

18

وهو هذا

وتخطيط الجداول كما سنخط بعد هذا الكلام ❖ فصل جدول الميل

سطور العدد من قبل اوساط البروج		اجزاء الميل التي من قبل نصف النهار		
		درج	دقائق	ثوان
ا ب ج	قعط قعح قعز	ه ه ا	كد مح يب	يو لا مو
د ه و	قعو قعه قعد	ا ب ب	لز ا كه	ـ يب كب
ز ح ط	قعج قعب قعا	ب ج ج	مط يج لز	ل له لز
ي يا يب	قع قسط قسح	د د د	ـ كه مط	ما د كد
يج يد يه	قسز قسو قسه	ه ه و	ي لو ه	ا لخ لـ
يو يز يح	قسد قسج قسب	و و ز	كد مز ـ	ـ كز مو
يط ك كا	قسا قس قنط	ز ز ح	ي كز ك	فز ح ه
كب كج كد	قنح قنز قنو	ح ط ط	مـ ه يح	ن ل ه
كه كو كز	قنه قند قنج	ط	يـ	كه
كح كط ل	قنب قنا قن	ل	م	ع
لا لب لج	قمط قمح قمز			
لد له لو	قمو قمه قمد			
لز لح لط	قمج قمب قما			
م ما مب	قم قلط قلح			
مج مد مه	قلز قلو قله			

سطور العدد من قبل اوساط البروج		اجزاء الميل التي من قبل نصف النهار		
		درج	دقائق	ثوان
مو مز مح	قلد قلج قلب			
مط ن نا	قلا قل قكط			
نب نج ند	قكح قكز قكو			
نه نو نز	قكه قكد قكج			
نح نط س	قكب قكا قك	ك	ل	ط
سا سب سج	قيط قيح قيز			
سد سه سو	قيو قيه قيد			
سز سح سط	قيج قيب قيا			
ع عا عب	قي قط قح			
عج عد عه	قز قو قه			
عو عز عح	قد قج قب			
عط ف فا	قا ق صط			
فب فج فد	صح صز صو			
فه فو فز	صه صد صج			
فح فط ص	صب صا ص		نا	ك

النوع الرابع عشر في معرفة أقدار قسي معدل النهار

التي تطلع في الكرة المستقيمة مع قسي فلك البروج المفروضة ∴ ومن بعد ذلك نبين اعداد اقدار قسي معدل النهار التي تفصلها الدواير المخطوطة على قطبي معدل النهار وعلى الاجزاء المفروضة من فلك البروج منطقة وبذلك نعلم في كم زمان من ازمان الساعة المعدلة تجوز الاجزاء المفروضة من فلك البروج منطقة دايرة نصف النهار في كل مكان وتجوز افق الكرة المستقيمة من اجل ان عند ذلك فقط يكون الافق مخطوطا على قطبي معدل النهار فنخط الصورة التي قد تقدم بيانها ونفرض اولا قوس ه ح من فلك البروج ثلاثين جزءا ونطلب وجود قوس ه ط من فلك معدل النهار فعلى مثل ما قدمنا تكون نسبة وتر ضعف قوس ز ب الى وتر ضعف قوس ب ا تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس ز ح الى وتر ضعف ط ح ومن نسبة وتر ضعف قوس ط ه الى وتر ضعف قوس ه ا وضعف قوس ز ب ١٣٢ يز ك ووترها قط مد ج وضعف قوس ب ا مز مب م ووترها مح لا نه وايضا ضعف قوس ز ح قنو م ا ووترها قيز لا يه وضعف قوس ح ط كج يط نط ووترها كد يه نز فاذا اخذنا من نسبة المايه والتسعة اجزاء والاربع والاربعين دقيقة والثلاث والخمسين ثانية الى الثمانية والاربعين جزءا والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس والخمسين ثانية نسبة المايه والسبعة عشر جزءا والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس عشرة ثانية الى الاربعة والعشرين جزءا والخمس عشرة دقيقة والسبع والخمسين ثانية

وضعف قوس ح ط ثلثة وعشرون جزا وتسع
عشر دقيقة وتسع وخمسون ثانيه ووترها
اربعة وعشرون جزا وخمس عشره دقيقه وسبع
وخمسون ثانيه تم الحاشيه بيان المنجم

[illegible]

وقد يتلو ذلك ان نبين معا تعلم بيانه
مقادير القسي من دايرة معدل النهار
التي تحدث عن الدوائر التي ترسم على قطبيه
وعلى الاجزا المفروضة من الدايرة المايلة
فانا بهذا الوجه نعرف مقادير الازمان الا

عند الية التي فيها تجوز
اجزا الدايره التي تمر على
اوساط البروج دايرة
نصف النهار في كل موضع
والافق في الكرة حيث تكون
منتصبة فان الافق وحده
يقع مرسوما على قطبي معدل
النهار تمت الحاشيه

لكن ضعف قوس زب مایة واثنان وثلثون جزا وسبع عشرة دقيقة
وعشرون ثانية ووترها مایه وتسعة اجزا واربعة واربعون دقيقة
وثلث وخمسون ثانيه وضعف قوس با سبعة واربعون جزا واثنان واربعون
دقيقه واربعون ثانيه ووترها ثمانيه واربعون جزا واحدى وثلثون دقيقه وخمس
وخمسون ثانيه وايضا ضعف قوس زح مايه وستة وخمسون جزا واربعون دقيقه
وثانيه واحده ووترها مايه وسبعة عشر جزا واحدى وثلثون دقيقه وخمس عشرة ثانيه

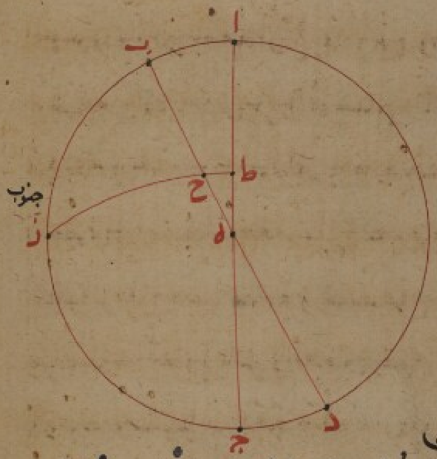
تبقى نسبة وترضعف قوس ط ه آ الى وترضعف قوسها وتلك هي نسبة
اربعة وخمسين جزءا واثنتين وخمسين دقيقة وست وعشرين ثانية
الى المائة والسبعة عشر جزءا والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس عشرة
ثانية وهي ايضا نسبة ستة وخمسين جزءا ودقيقة واحدة وخمس
وعشرين ثانية الى مائة وعشرين جزءا وضعف قوسها آ ١٨٠ جزءا
ووترها ١٢٠ جزءا فوترضعف قوس ط ه نو آ كه فلذلك يكون ضعف
قوس ط ه بالتقريب نه م وط ه بتلك الاجزاء كز ك ه وايضا نجعل
قوس ح ستين جزءا ونقرب باقي ما في الصورة على حاله ويكون ضعف قوس
ز ح قلح نط مب ووترها قيب كج نو وضعف قوس ح ط ما لح ووترها
مب آ مح فاذا اخذنا ايضا من نسبة المائة والتسعة الاجزاء والاربع
والاربعين دقيقة والثلاث والخمسين ثانية الى الثمانية والاربعين جزءا
والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس والخمسين ثانية نسبة المائة والاثني
عشر جزءا والثلاث والعشرين دقيقة والست والخمسين ثانية الى الاثنين
والاربعين جزءا والدقيقة الواحدة والثمان والاربعين ثانية تبقى نسبة
وترضعف كنسبة صه بـ م الى المائة والاثني عشر جزءا والثلاث
والعشرين دقيقة والست والخمسين ثانية التي هي كنسبة قا ج ك الى المائة
وعشرين جزءا ووترضعف قوسها آ مو ١٢٠ جزءا ولذلك يكون ضعف
قــــوس ط ه قيه ح بالتقريب وقوس ط ه بتلك الاجزا نز مد
وقد استبان ان الجزء الاول من الاثني عشر جزءا من فلك البروج يساوي

لكن ضعف قوس ه آ مائة وثمانون جزءا ووترها مائة وعشرون جزءا
ووترضعف قوس ط ه اذا بهذه الاجزا ستة وخمسون جزءا ودقيقة
واحده وخمس وعشرون ثانية فيكون ضعف قوس ط ه خمسة
وخمسين جزءا واربعين دقيقة وط ه بهذه الاجزا سبعة وعشرين
جزءا وخمسين دقيقة

قوس ط ه الى وترضعف قوس صح اصل
ه آ التي هي

فيكون وترضعف قوس
ط ه بهذه الاجزا قا ج ك

حاشية
وقد استبان انا اذا ابتدانا
من نقطة الاستوا كان البرج
الاول من الدايره التي تمر على
اوساط البروج يساوي
زمانه [illegible] وصفناه
من [illegible] معدل النهار سبعة
وعشرين جزءا وخمسين دقيقة
والبرج الثاني [illegible] يساوي
[illegible] تسعة وعشرين جزءا
واربعة وخمسين دقيقة
[illegible] قد تبين انها
[illegible] سبعة
وخمسين جزءا واربعة واربعين
دقيقة ومن [illegible] البرج
الثالث يساوي [illegible] زمانه
الاجزا الناقصة من الربع
[illegible]
وست عشر دقيقة [illegible]
فبلغ الربع باسره [illegible]
[illegible]
الربع باسره [illegible] معدل
النهار [illegible] الى الدواير
التي [illegible] على قطبي معدل
النهار واذا لزمنا هذا
الطريق [illegible]
بهذا الوجه [illegible]
معدل النهار [illegible]
[illegible]
مطالع المايلة



زمان طلوعه كر ز من أجزاء
معدل النهار على هاذا الوجه
والجزء الثاني من الإثني عشر من
فلك البروج يساوي زمان طلوعه
كط ند من أجزاء معدل النهار
لأنه قد استبان أنهما جميعا نز
مد وبين أن الجزء الثالث من الإثني
عشر من فلك البروج يساوي زمان طلوعه زمان طلوع الباقي من ربع
معدل النهار وهو لب يو ومن أجل أن زمان طلوع كل ربع الفلك المايل
يساوي زمان طلوع كل ربع معدل النهار إذا كان الطلوع من الدواير
المخطوطة على قطبي معدل النهار وعلى هذا الوجه وبهذا البرهان نعلم
عدد أجزاء قسي معدل النهار التي تطلع مع كل عشرة أجزاء من الفلك
المايل من أجل أن القسي التي هي أقل من عشرة أجزاء ليست تخالف القسي المتفاضلات
بالزيادات المتساويات بكبير شيء ونثبت حصة كل عشرة أجزاء من الفلك
المايل من أجزاء معدل النهار تجوز كل عشرة أجزاء من الفلك المايل خط
فلك نصف النهار في كل موضع وتجوز أفق الكرة المستقيمة ونبتدي
بالعشرة الأولى من نقطة معدل النهار فأما العشرة الأولى من فلك
البروج فإن حصتها من فلك معدل النهار تسعة أزمان وعشر دقايق
وحصة العشرة الثانية تسعة أزمان وخمس عشرة دقيقة وحصة

حاشية
فإن ما دون ذلك ليس بينه من التفاضل
وبين ما يجري تزيده على تساو قدر
يعتد به فخرج اضعون هذه القسي
ليكون لنا ميسر نعلم منها الأزمان
التي فيها يجوز كل واحدة منها على ما قلنا
دايرة نصف النهار في كل موضع

لتكون ميسرة حتى نعلم
منها الأزمان التي فيها

الثالثة

أمّا إحكام الاول من هذين الوجهين فنحكمه بالشاقول اذا اعلق من النقطة
التي تكون في الحلقة على سمت الرؤوس وأرسل حتى يجوز على النقطة التي تقابلها
بتقويمنا الحلقتين بها بشدهما وتسويتهما حتى يكون خط الشاقول على
النقطة التي تقابل نقطة سمت الرؤوس التي منها ابتدأ الجداره ٥ فأمّا
الوجه الثاني فنحكمه بخط مستقيم في السطح الذي يكون العمود قائما
عليه ويكون الخط موازيا لخط فلك نصف النهار ونحرك الحلقتين ونميلهما
الى الناحيتين حتى يصير سطح الحلقتين موازيا لخط نصف النهار الذي تحت
خط العمود فاذا نصبنا الحلقتين على هذه الصفة قسنا في انصاف النهار
تباعد الشمس في ناحيتي الجنوب والشمال بتحريكنا الحلقة الداخلة الى
ناحيتي الشمال والجنوب حتى تستظل الشظية السفلى كلها بكل ظل
العليا فاذا فعلنا ذلك دلنا طرفا اللسانين على عدد الاجزاء التي بين بعد
مركز الشمس عن سمت رؤوسنا في دائرة نصف النهار في وقت الرصد ونتخذ
ايضا بدل الحلقتين مقياسا آخر أيسر عملا واسهل واقرب مأخذا لبنة
حجرية او خشبية مربعة مقتدرة العرض والسمك لتقوم على سطح قاعدتها
على غير اعوجاج ولا ميل ويكون سطح من سطوحها شديد الانبساط
والملوسة والاستواء ونجعل عند زاوية من زوايا هذا السطح نقطة
نتخذها مركزا ونخط عليها ربع دائرة ونخرج منها خطين مستقيمين
الى طرفي الربع المخطوط يحيطان بالزاوية القائمة التي يوترها الربع ونقسم
قوس الربع بتسعين جزءا ونقسم الاجزاء باجزائها ثم نعمل بعد ذلك

ثم نعمد بعد ذلك الى احد الخطين وهو الذي
نصيّره فيما بعد قائما على زوايا قائمة على بسيط
الافق ونصيّر وضعه مما يلي الجنوب فنوتد في
طرفيه وتدين اسطوانيين صغيرين قائمين على زوايا
قائمة متساويين من جميع جوانبهما مهندمين هندما
واحدا فيكون احدهما على نقطة المركز نفسه في الوسط بالحقيقة
والآخر عند الطرف الاسفل من الخط المستقيم

وأمّا الثاني فيحكم بأن يوجد خط نصف
النهار في البسيط الذي العمود قايم عليه
ووجود ذلك سهل

وقد كان يقع لنا رصد
ذلك باسهل من هذا الباب
وذلك انا نتخذ مكان الحلقتين
لبنة من حجر او خشب مربعة
ليس فيها اعوجاج
صلبة العرض والسمك
على ما يمكن ان نقوم
فيها

والملاوسة

ذلك

وَتدين صغيرين مستديرين مخروطين متساوين في القدر والغلظ
ونوتدهما في طرفي أحد الخطّين المستقيمين وهو على سطح الأفق وموضعه
من اللبنة إلى ناحية الجنوب ونجعل وسط طرف أحد الوتدين على وسط
نقطة مركز الربع ووسط طرف الوتد الآخر على وسط النقطة التي في
الطرف الآخر السفلي من الخطّ ثمّ نقيم هاذا السطح من سطوح اللبنة وهو الذي
فيه هذا الخطّ على الخطّ المخطوط في الأرض الموازي لخطّ نصف النهار
ليكون هذا السطح موازيًا لسطح دائرة نصف النهار ونجعل الخطّ الذي فيما
بين الوتدين موزونًا بالشاقول قائمًا على سطح الأفق على زوايا قائمة
ونتقن ميله بما يسنده حتّى يقع عليه الخيط الذي ينزل بالشاقول من
الوتد الأعلى إلى الوتد الأسفل ثمّ نقيس نرصد في أنصاف النهار ظلّ الوتد
الأعلى الذي في المركز ونجعل تحت الربع المخطوط شيئًا ليكون موضع
الظلّ أشدّ تبيّنًا وننظر وسط الظلّ على أيّ أجزاء الربع يقع وبذلك
نستدلّ على ممرّ الشمس في دائرة نصف النهار في العرض فبهاذه القياسات
سيّما امتحناه منها في الانقلابين أنفسهما في أدوار كثيرة في الأجزاء التي
هي واحدة بعينها من دائرة نصف النهار في الانقلابات الصيفية
والشتوية بأن جعلنا الاستدلال في أكثر الأمر من النقطة التي على سمت
الرؤوس وجدنا أبعد بعد في الشمال إلى أبعد بعد في الجنوب وهي القوس التي بين
المنقلبين تكون أبدًا سبعة وأربعين جزءًا وأكثر من ثلثي جزء وأقلّ
من نصف وربع جزء ويوافق هذا القياس القياس الذي قاس ارطوسثانس

القائمة منها على زوايا قايمة صح

ثمّ نقيم هذا الجانب المرسوم من اللبنة موازيًا الخطّ نصف النهار المخرج في البسيط
الموضوع حتّى يكون هو ايضا موازيًا في وضعه لبسيط دايرة نصف النهار
ثمّ نجعل الخط الذي يمر بالوتدين بشاقول يمرّ بهما قايما بالحقيقه على زوايا قايمة
على بسيط الافق غير مايل عنه بان نضع تحت اللبنة اشيا لطيفه تقومها وتصلح
الخلل فيها ثم كنا نرصد على ذلك المثال في انصاف النهار الظل الذي يحدث من الوتد
الذي عند المركز بان نضع شيا عند القوس المرسومة ليكون موضع الظل ابين ثم نعلم على
وسطه ونأخذ الجزء الذي يقع عليه من قوس ربع الداير فنستدل به على ممر الشمس في العرض على دايرة نصف النهار

القوس التي من صح

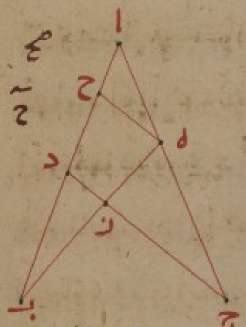
القوس التي

6 الحكيم الذي به عمل ابرخس وذلك ان بين المنقلبين تكون قريبا من احد عشر
جزءا بالمقدار الذي به تكون دايرة نصف النهار ثلثة وثمانين جزءا
وقد يسهل هذا القياس (الرصد) ادراك ميل المواضع التي نقيس (نرصد) فيها وذلك بان
ناخذ القوس التي بين النقطة التي فيما بين هذين البعدين التي تكون في دايرة
معدل النهار وبين النقطة التي على سمت الروس التي تستبين انها مثل بعد
كل واحد من القطبين من الافق **ولانه يتلو بعد هذا** ان نبين
عدد اجزاء اقدار القسي اللواتي من الدواير العظام المخطوطة على
قطبي معدل النهار وهي القسي التي فيما بين دايرة معدل النهار وبين دايرة
وسط البروج ينبغي ان نقدم ابوابا قليلة نافعة ابين بها كثيرا من علم
البرهانات الكرية على ايسر ما يمكن واحكمه ٥ **فيخط خطي**
اب اج ونخرج فيما بينهما خطي به جد يتقاطعان على ز فاقول
ان نسبة جا الى اه مولفة من نسبتين من نسبة جد الى دز ومن نسبة زب
الى به برهانه ان نخرج من ه خط هح يوازي جد فلان هح و
جد متوازيان تصير نسبة جا الى اه كنسبة جد الى هح ونجعل
خط زد وسطا بين جد وهح فتبين ان نسبة جد الى هح مولفة من
نسبتين من نسبة جد الى دز ومن نسبة دز الى هح وكذلك نسبة جا
الى اه مولفة من نسبة جد الى دز ومن نسبة دز الى هح ولكن نسبة
دز الى هح كنسبة زب الى به لان خطي هح زد متوازيان فنسبة جا
الى اه ايضا مولفة من نسبتين من نسبة جد الى دز ومن نسبة زب الى به

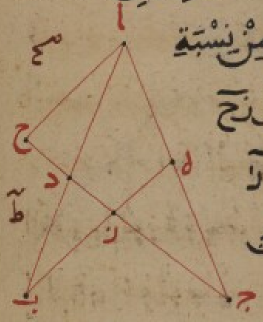
2
وقد يسهل هذا الرصد ادراك
ميل المساكن ايضا التي يقع
فيها الرصد بان ناخذ النقطة
المتوسطة بين هذين الطرفين
وهي التي تكون على دايرة معدل النهار
ثم ناخذ القوس التي بين هذه
النقطة وبين النقطة التي على
سمت الراس من هذه القوس
مساوية لقوس بعد القطب عن الافق

فلك

وَذَلِكَ مَا كَانَ يَنْبَغِي لَنَا أَنْ نُبَيِّنَ ○



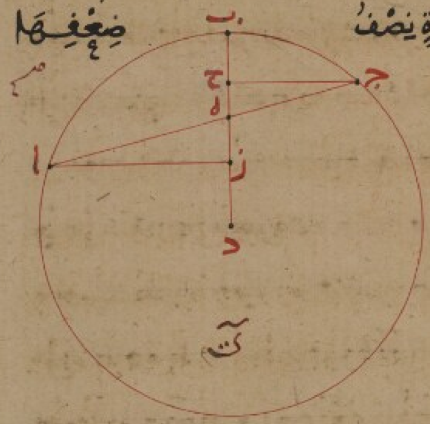
وَكَذَلِكَ يَتَبَيَّنُ أَيْضًا عَلَى جِهَةِ التَّفْصِيلِ أَنَّ نِسْبَةَ جه إِلَى ها مُؤَلَّفَةٌ مِنْ نِسْبَتَيْنِ مِنْ نِسْبَةِ جز إِلَى زد وَمِنْ نِسْبَةِ دب إِلَى با **بُرْهَانُهُ** أَنْ نُخْرِجَ اح يُوَازِي هز وَنُخْرِجُ جزد إِلَى ح فَلِأَنَّ خَطَّيْ اح هز مُتَوَازِيَانِ تَصِيرُ نِسْبَةُ جه إِلَى ها كَنِسْبَةِ جز إِلَى زح وَنَجْعَلُ دز وَسَطًا بَيْنَ جز وزح فَيَتَبَيَّنُ أَنَّ نِسْبَةَ جز إِلَى زح مُولَّفَةٌ مِنْ نِسْبَتَيْنِ مِنْ نِسْبَةِ ج د إِلَى زد وَمِنْ نِسْبَةِ زد إِلَى زح وَلَكِنْ نِسْبَةُ زد إِلَى زح هِيَ نِسْبَةُ دب إِلَى با لِأَنَّ خَطَّيْ با زح يَقَعَانِ عَلَى خَطَّيْ اح هب الْمُتَوَازِيَيْنِ فَنِسْبَةُ جز إِلَى زح مُولَّفَةٌ مِنْ نِسْبَتَيْنِ مِنْ نِسْبَةِ جز إِلَى زد وَمِنْ نِسْبَةِ بد إِلَى با وَلَكِنْ نِسْبَةُ جه إِلَى ها كَنِسْبَةِ جز إِلَى زح فَنِسْبَةُ جه إِلَى ها مُؤَلَّفَةٌ مِنْ نِسْبَتَيْنِ مِنْ نِسْبَةِ ج ز إِلَى زد وَمِنْ نِسْبَةِ دب إِلَى با وَذَلِكَ مَا كَانَ يَنْبَغِي لَنَا أَنْ نُبَيِّنَ ○



وَأَيْضًا خَطُّ دَايِرَةٍ عَلَيْهَا ابج عَلَى مَرْكَزِ د وَنَفْصِلُ مِنَ الدَّايِرَةِ قَوْسَيْ اب بج وَنَجْعَلُ كُلَّ وَاحِدَةٍ مِنْهُمَا أَصْغَرَ مِنْ نِصْفِ دَايِرَةٍ وَكَذَلِكَ كُلُّ قَوْسٍ نَفْصِلُ فِيمَا يَتْلُو فَلْيُحْفَظْ هَذَا الِاسْتِثْنَاءُ فِيهَا وَنُخْرِجُ خَطَّيْ اج دب يَتَقَاطَعَانِ عَلَى ه فَأَقُولُ إِنَّ نِسْبَةَ اه إِلَى هج كَنِسْبَةِ وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ اب إِلَى وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ بج **بُرْهَانُهُ** أَنْ نُخْرِجَ عَمُودَيْنِ مِنْ نُقْطَتَيْ اج إِلَى خَطِّ

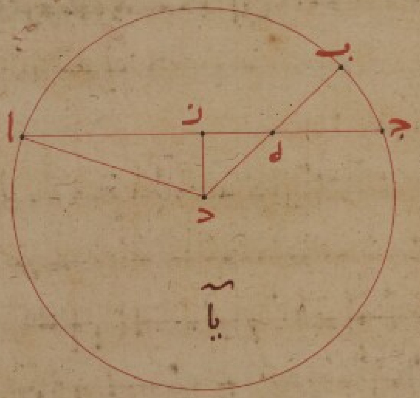
[illegible]

زب وهما آز جح متوازيان ووقع عليهما خط ابج تكون نسبة آز إلى جح كنسبة آه إلى هج ولكن نسبة آز إلى جح كنسبة وتر ضعف قوس آب إلى وتر ضعف قوس بج لأنّ كلّ واحدة نصف ضعفها



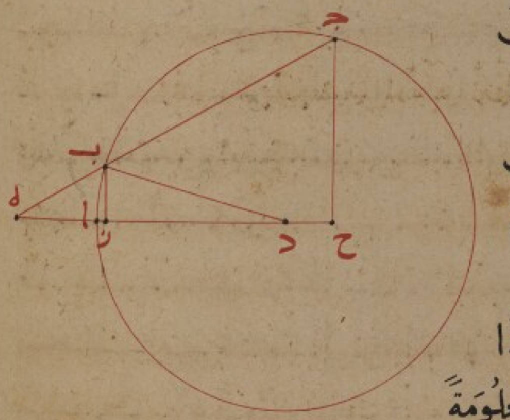
فنسبة آه إلى هج كنسبة وتر ضعف قوس آب إلى وتر ضعف قوس بج وذلك ما أردنا أن نبيّن

ويتبع ذلك أنّه إذا كانت قوس آج كلها معلومة ونسبة وتر ضعف قوس آب إلى وتر ضعف قوس بج معلومة أن تكون كلّ واحدة من قوسي آب بج معلومة برهانه أن نعيد الصورة ونخرج خطّ آد ونخرج من د عمودا إلى خط ابج وهو دز فلأنّه إذا كانت قوس آج معلومة تكون زاوية ادز التي قاعدتها نصف القوس معلومة ويكون كلّ مثلث ادز معلوما وتبيّن أنّه إذا كان كلّ وتر آج معلوما وقد ثبت أنّ نسبة آه إلى هج كنسبة وتر ضعف قوس آب إلى وتر ضعف قوس بج أن يكون خط آه معلوما وبعد ذلك نعلم زه ومن أجل أنّ



دز معلوم نعلم من ذلك زاوية هدز من مثلث هدز القايم الزاوية لأن
كل مثلث قايم الزاوية معلوم الأضلاع فان زا وبتيه الباقيتين معلومتان
بما تقدم في الجداول من وضع حصة كل وتر من القوس فنعلم كل زاوية
ادب ومن ذلك نعلم قوس اب ونعلم قوس بج الباقية من قوس اج وتم بيانه

وأيضا نخط دايرة عليها ابج على مركز د ولتكن كل واحدة من
قوسي اب بج أصغر من نصف دايرة وكذلك كل قوس نفصل فيما يتلو
تكون أقل من نصف دايرة ونخرج خطي اد بج ونخرجهما حتى يلتقيا
على ه فأقول أن نسبة جه إلى هب كنسبة وتر ضعف اج إلى وتر ضعف قوس
قوس اب برهانه يشبه الأول لأن نخرج إلى الخط اد عمودين من ب
ومن ج وهما بز جح فلأنهما متوازيان تكون نسبة جه إلى هب كنسبة
جح إلى بز ولذلك تكون
نسبة جه إلى هب كنسبة
وتر ضعف قوس اج إلى
وتر ضعف قوس اب وتم
بيانه ○



ويتبع ذلك أنه إذا
كانت قوس جب فقط معلومة
وكانت نسبة وتر ضعف قوس اج إلى وتر ضعف قوس اب معلومة علمت
قوس اب برهانه أن نخرج من نقطة د في مثل هذه الصورة أيضا

23.

العشرة الثالثة تسعة ازمان وخمس وعشرون دقيقة فاذا اجمعت حصص
عشرات الجزء الاول من الاثني عشر كانت سبعة وعشرين زمانا وخمسين
دقيقة وحصة العشرة الرابعة تسعة ازمان واربعون دقيقة وحصة
العشرة الخامسة تسعة ازمان وثمان وخمسون دقيقة وحصة العشرة السادسة
عشرة ازمان وست عشرة دقيقة فاذا اجمعت حصص عشرات الجزء الثاني
من الفلك المايل كان تسعة وعشرين زمانا واربعا وخمسين دقيقة
وحصة العشرة السابعة عشرة ازمان واربع وثلثون دقيقة وحصة
العشرة الثامنة عشرة ازمان وسبع واربعون دقيقة وحصة العشرة
التاسعة عشرة ازمان وخمس وخمسون دقيقة فلذلك ايضا اذا اجمعت
حصص عشرات الجزء الثالث من الاثني عشر التي تلي نقطة المنقلب كانت
اثنين وثلاثين زمانا وست عشرة دقيقة وتكون حصة التسعين التي
كل الربع يتفق ان تكون تسعين زمانا ومن هنالك يستبين ان بقية الارباع
كذلك تكون لانه يلزم كل ربع من الارباع ما يلزم الاخر من اجل ان
فلك معدل النهار قايم على افق اهل الكرة المستقيمة غير مايل ○

كمل القول الاول من كتاب المجسطي بحمد الله تعلى وحسن
عونه وصلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما كثيرا

حاشيه
وقد تبين من ذلك ان ترتيب سائر الارباع
ايضا هو هذا الترتيب بعينه اذ كان
ما يلزم في كل ربع من الارباع موجودا
يلزم في غيره من قبل ان الكرة وضعها
مستقيمة اعني ان معدل النهار وضع
غير مايل على الافق

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ صَلَّى اللهُ عَلَى مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ وَسَلَّمَ

القَوْلُ الثَّانِي وَفِيهِ ثَلَاثَةَ عَشَرَ نَوْعًا

النَّوْعُ الأَوَّلُ فِي مَعْرِفَةِ الْمَوَاضِعِ الْمَسْكُونَةِ مِنَ الأَرْضِ النَّوْعُ الثَّانِي كَيْفَ
تُعْرَفُ أَقْدَارُ الْقِسِيِّ مِنْ دَآيِرَةِ الأُفُقِ اللَّوَاتِي فِيمَا بَيْنَ مُعَدِّلِ النَّهَارِ وَالْفَلَكِ
الْمَآيِلِ مِنْ قِبَلِ مِقْدَارِ النَّهَارِ الأَطْوَلِ الْمَفْرُوضِ النَّوْعُ الثَّالِثُ كَيْفَ يُعْرَفُ
ارْتِفَاعُ الْقُطْبِ مِنْ قِبَلِ هَذِهِ الْقِسِيِّ إِذَا فُرِضَتْ أَوْ مِنْ قِبَلِ النَّهَارِ الأَطْوَلِ
إِذَا كَانَ مَفْرُوضًا وَعَكْسُ ذَلِكَ النَّوْعُ الرَّابِعُ كَيْفَ تُعْرَفُ الْبِلَادُ الَّتِي
تَكُونُ مَجْرَى الشَّمْسِ عَلَى سَمْتِ رُؤُوسِ أَهْلِهَا وَمَتَى يَصِيرُ مِنْ مَرَّةٍ يَكُونُ ذَلِكَ
النَّوْعُ الْخَامِسُ كَيْفَ تُعْرَفُ نِسَبُ الْمَقَايِيسِ إِلَى أَظْلَالِهَا فِي اعْتِدَالِ النَّهَارِ
وَفِي الانْقِلَابَيْنِ فِي انْتِصَافِ النَّهَارِ مِنْ قِبَلِ بَعْضِ مَا ذَكَرْنَا إِذَا كَانَ مَفْرُوضًا
النَّوْعُ السَّادِسُ فِي مَعْرِفَةِ خَوَاصِّ خُطُوطِ الأَفْلَاكِ الْمُوَازِيَةِ لِمُعَدِّلِ
النَّهَارِ النَّوْعُ السَّابِعُ فِي مَعْرِفَةِ مَا يَطْلُعُ مِنْ فَلَكِ مُعَدِّلِ النَّهَارِ مَعَ ٣
مَا يَطْلُعُ مِنْ فَلَكِ الْبُرُوجِ فِي مَوَاضِعِ الْكُرَةِ الْمَآيِلَةِ النَّوْعُ الثَّامِنُ فِي
وَضْعِ الْجَدَاوِلِ بِمَا يَطْلُعُ مَعَ كُلِّ عَشَرَةِ أَجْزَآءٍ مِنْ فَلَكِ الْبُرُوجِ
فِي مَوَاضِعِ الأَفْلَاكِ الْمُتَوَازِيَةِ النَّوْعُ التَّاسِعُ فِي تَقْسِيمِ مَا يَتْبَعُ عِلْمَ
الْمَطَالِعِ وَتَبْيِينِهِ النَّوْعُ الْعَاشِرُ فِي مَعْرِفَةِ الزَّوَايَا الْحَادِثَاتِ فِيمَا بَيْنَ
فَلَكِ الْبُرُوجِ وَفَلَكِ نِصْفِ النَّهَارِ النَّوْعُ الْحَادِي عَشَرَ فِي مَعْرِفَةِ الزَّوَايَا
الْحَادِثَاتِ فِيمَا بَيْنَ الْفَلَكِ الْمَآيِلِ وَخَطِّ دَآيِرَةِ الأُفُقِ النَّوْعُ الثَّانِي عَشَرَ
فِي مَعْرِفَةِ الْقِسِيِّ وَالزَّوَايَا الْحَادِثَاتِ فِيمَا بَيْنَ الْفَلَكِ الْمَآيِلِ وَبَيْنَ الْفَلَكِ

ح [illegible]

[illegible]

ح [illegible]

٣ ح
الدآيرة التي تمر باوساط
البروج في الكرة المايله

ح
جداول المطالع المفاصله
لعشر اجرا عشر اجرا

ح
في الاشيآ الجزئية التي
تعلم بعلم المطالع

التي تكون في دايرة دايرة من الدواير
المتوازية في جملة المواضع المسكونة
من الارض عندنا ۞ خ

المخطوط على قطبي الافق **النوع الثالث عشر** في وضع الجداول للقسي والزوايا
التي وصفنا في الافلاك المتوازية ۞

النوع الاول في المواضع المسكونة من الارض

ومن بعد ما وصفنا في القول الاول من هيئة الكل واشتراك ما فيه كالمبادي
والمقدمات وما نحتاج اليه ونظنه نافعا في هذا العلم مما يعرض في الفلك
المستقيم نحاول ان نبين ايضا فيما يتلو كثيرا مما يعرض في الفلك المايل
على ايسر ما يمكن وها هنا ايضا فجمل ما ينبغي ان نقدم ان الارض تقسم
باربعة ارباع يفصلها معدل النهار وواحد من الافلاك المخطوطة
على قطبيه وان الواحد من الربعين الشماليين يحيط بنحو من جميع الارض
المسكونة التي عرفنا ويستبين ذلك من وجهين احدهما من قبل العرض
وهو مسافة ما بين الجنوب الى الشمال لان ظل المقاييس التي تقاس بها
في اعتدال النهار وفي انصاف النهار في كل موضع يكون ميل الظل الى
الشمال ولا يميل الى الجنوب ابدا واما من قبل الطول وهو مسافة ما
بين المشرق الى المغرب فان الكسوفات ولا سيما القمرية التي تكون في
وقت واحد يراها الذين يسكنون في اطراف مشارق الارض المسكونة
التي علمنا وفي اطراف مغاربها لا تتقدم ولا تتاخر باكثر من اثنتي عشرة
ساعة معتدلة بعد الربع في الطول اثنتا عشرة ساعة لان احد نصفي وكل
فلك معدل النهار يحده واما اقسام ما ينبغي ان يعلم وما نظنه موافقا
للحاجة اليه في هذا الكتاب فالعلم بما يعرض في المواضع المسكونة التي

صح لفلك

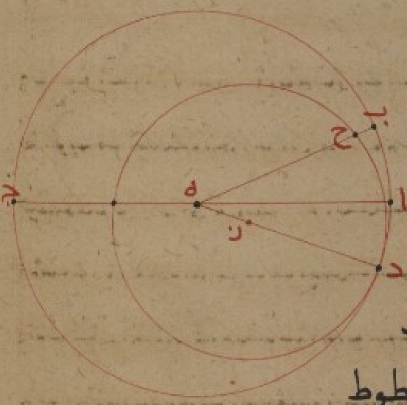
تحت كل واحد من الافلاك المتوازية الموازية معدل النهار وذلك هو
كم بعد قطبي الحركة الاولى من الافق او كم بعد النقطة التي على سمت
الروس في فلك نصف النهار من معدل النهار وفي اي المواضع تجري الشمس
على سمت الروس ومتى وكم من مرة تكون ذلك [illegible]ما نسبة المقاييس الى
ظلها التي تقاس بها في اعتدال النهار وفي الانقلابين في انصاف النهار
وكم زيادة النهار الاطول ونقصان النهار الاقصر من النهار المعتدل
وما سوى ذلك من الزيادات والنقصانات اللواتي لليل والنهار وما
اختلاف ما يطلع به معدل النهار والفلك المايل وما يغربان به وما
خواص الزوايا الحادثات وعظمها اللواتي تحدث من تقاطع الافلاك
العظام وكل ما يعرض مما يعرض فيها ○

النوعُ الثاني كَيفَ تُعرفُ اقدارُ القسيِّ من دآيرةِ الأُفقِ التي فيما بينَ معدل النهار ومطالع الفلك المايل من قبل النهار الاطول المفروض

آ تُريدُ ان نبين كيف تعرف اقدار القسي من دايرة الافق التي فيما بينَ
معدل النهار ومطلع درجةٍ ما من درجات الفلك المايل من قبل النهار
الاطول المفروض فنجعل مثال ذلك الخط الذي على رودس الموازي
لمعدل النهار حيث يكون ارتفاع القطب ستة وثلاثين جزءا ويكون
النهار الاطول فيه اربع عشرة ساعة ونصف ساعة من ساعات
الاعتدال ونخط لذلك فلك نصف النهار عليه ابجد ونخط فيه
نصف دايرة الافق الشرقي عليه بهد ونصف فلك معدل النهار

البروج بحركتها المستوية في اليوم الواحد اما الخط الذي يجوز على مركز فلك
الخارج المركز الذي يشبه خط هد فيدور باستواء الى خلاف توالي البروج الى
موضع هد ويدير اما البعد الابعد الذي هو لفلك الخارج المركز فيديره الى ح
ونخط على مركز ز الذي هو مركز الفلك الخارج دايرة دح ونجعل قوس آه باط
والخط الذي يجوز على مركز فلك التدوير ويدور ايضا على نقطة ه باستوا
الى توالي البروج الى موضع هب ويدير فلك التدوير الى نقطة ح ونجعل قوس
اب يجـ يد حتى يكون بعد نقطة ح التي هي مركز فلك التدوير ترى اما من
بعد
نقطة آ التي هي ابعد البعد في الشمال ثلاثة عشر جزءا واربع عشرة دقيقة
التي هي العرض واما من اول الكبش فثلاثة عشر جزءا واحدى عشرة دقيقة
التي هي الطول لان نقطة آ التي هي ابعد بعد الشمال في هذا الزمان تكون
على كط نز من السمكة ويكون بعده من نقطة د التي هي البعد الابعد من
مركز الفلك الخارج المركز المجتمع من القوسين جميعا من قوس آد ومن
قوس اب كد يج التي هي ضعف البعد لحركة اليوم الواحد الوسطى وذلك
لان الحركتين جميعا اللتين للخط الذي يجوز على نقطة ب ونقطة د يصيران
العودة الواحدة في النصف من الزمان الاوسط الشهري فبين انهما في الربع
في ذلك الزمان وفي النصف ايضا والربع لا محالة يتقابلان اعني بذلك اذا
كانتا تربيان في التربيعين الاوسطين خط مركز فلك التدوير الذي يجوز على
هب يقابل الخط الذي يجوز على هد الذي هو البعد الابعد في فلك الخارج
المركز ويصير في بعده الاقرب فبين ان ههنا كما ذكرنا انه ليس يكون من الاختلاف

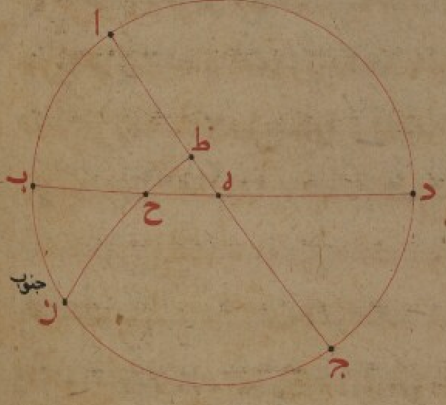
ما يخالف الحركة الوسطى التي هي لخط هب من قبل الخارج المركز اعني بذلك
اختلافا شبيه قوس دب عند دح ولا عند قوس دح التي هي من فلك الخارج
المركز ولكن من قبل دآب التي هي من فلك البروج اذا جازنا القرب بالحركة الوسطى
المستوية لان مداره ليس على نقطة ز التي هي مركز الفلك الخارج المركز ولكن
على نقطة ه وانما اختلافه من قبل فلك التدوير فقط من قبل انه اذا كان
فلك التدوير في البعد الاقرب يكون ابدا يزيد في الاختلاف او ينقص منه
زيادة مستوية او نقصانا مستويا لان الزاوية المحيطة به التي عند منظر
الابصار هي اعظم اذا كانت في نصف البعد الاقرب فجملة انه ليس يكون
اختلاف من قبل الجهة الاولى اذا كان مركز فلك التدوير على النقطة التي
هي البعد الابعد وانما يكون ذلك اذا كان فلك التدوير عند الاجتماعات والمقابلات
فاما ان خططنا على نقطة آ فلك
تدوير عليه مثل تكون نسبة هآ الى
آم مثل النسبة التي بينا ما في الكسوفات
ويكون اكثر ما يكون الاختلافات
اذا كان مجاز فلك التدوير على
نقطة ح التي هي علامة البعد الاقرب
من فلك الخارج المركز كالفلك المخطوط
على نقطتي سط وذلك ايضا ما يرى عند التربيعين الاوسطين فان نسبة سح
الى وح تكون اعظم من جميع النسب التي تجتمع من المواضع الاخر لان خط سح



عليه ابجـ ونرسم على القطب الجنوبي ز وعلى مطلع المنقلب الشتوي
من فلك البروج ح ونخط على نقطتي زح قوس زحط ونفرض طول
النهار الاطول ونطلب وجود قوس ه ح من دايرة الافق فلان د و ز
الكرة انما هو على قطبي معدل النهار فبين ان نقطتي ح ط تقعان معًا
في زمان واحد على قوس اب من فلك نصف النهار لحركة الكرة وزمان
نقطة ح التي من المشرق الى وسط السماء الذي فوق الارض هو مقدار قوس
طا من معدل النهار والزمان الذي من وسط السماء من تحت الارض الى
المشرق وهو مقدار قوس جط ويتبع ذلك ان يكون زمان النهار هو مقدار
ضعف قوس طا وزمان الليل هو مقدار ضعف قوس جط لان قطع
الافلاك المتوازية لمعدل النهار مفترقة فوق الارض وتحتها لان فلك
نصف النهار يقطع جميعها بنصفين نصفين فلذلك تكون قوس هط
التي هي نصف فضل ما بين اطول النهار واقصره وبين الاعتدال ساعة
وربع ساعة في موضع هذا الخط وذلك ثمانية عشر زمانًا وخمس
واربعون دقيقة والقوس الباقية لتمام الربع وهي طا تكون واحدًا
وسبعين زمانًا وخمس عشرة دقيقه فعلى ما قد تقدم من البيان في
قوسين من الافلاك العظام وهما اه از قوسا ه ح ب زح ط
يتقاطعان على ح فنسبة وتر ضعف قوس طا الى وتر ضعف قوس اه
تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس طز الى وتر ضعف قوس زح
ومن نسبة وتر ضعف قوس حب الى وتر ضعف قوس به وضعف قوس طا

هو ١٤٢ ل ووترها ١١٣ لز نه وضعف قوس اه ١٨٠ جزءا
ووترها قك جزءا وايضا ضعف قوس طز ١٨٠ جزءا ووترها قك جزءا
وضعف قوس زح ١٣٢ ا يز ك ووترها قط مد نج فاذا القينا من نسبة
المايه والثلاثه عشر جزءا والسبع والثلاثين دقيقه والاربع والخمسين
ثانية الى المايه والعشرين جزءا نسبة المايه والعشرين جزءا الى المايه والتسعة
اجزاء والاربع والاربعين دقيقه والثلاث والخمسين ثانية تبقى نسبة
وتر ضعف قوس جب الى وتر ضعف قوس به التي هي نسبة قج نه نج الى قك
جزءا ووتر ضعف قوس به لانها الربع تكون قك جزءا فوتر ضعف
قوس جب بتلك الاجزاء قج نه نج ولذلك يكون ضعف قوس بح
قريبا من مايه وعشرين جزءا وقوس بح ونصفها بتلك الاجزاء
ستون جزءا فتبقى قوس هح بتلك الاجزاء ثلاثون جزءا بالمقدار
الذي به تكون دايرة الافق ٣٦٠ جزءا وذلك ما كنا نبغي ان نبين

النوع الثالث كيف يعرف ارتفاع القطب



من قبل هذه القسي اذا فرضت
او من معدل النهار وكيف
اذا كانت الصورة وما
وصفنا على حاله يعلم
ارتفاع القطب وعكسه

27

الاوسط في فلك التدوير ثلاث ماية وثلاثة وثلاثين جزا واثني عشرة دقيقة
واذ هـــذا موجود هكذا مثبت فلنخط ايضا فلك الخارج المركز
القريب عليه ابج على مركز د وقطر ادج عليه مركز فلك البروج على نقطة
ه ونخط على مركز ب فلك تدوير القمر عليه زحط ونخرج خط دب وخط
هبز فلان بعد ما بين موضع القمر بمسيره الاوسط وبين موضع الشمس
بمسيرها الاوسط اذا اضيف كان تسعين جزا وثلاثين دقيقة بالمقدار
الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون
الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون قفا جزا فان نحن اخرجنا خط
به واخرجنا عليه من نقطة د عمود دك تكون زاوية دهك الباقيه
من تمام زاويتين قايمتين قعط جزا وتكون القوس التي على خط دك
١٧٩ جزا بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دهك القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على خط هك هي الجزء الواحد من تمام
نصف الدايرة فيكون وتراهما اما وتر دك فماية وتسعة عشر جزا و٥٩
دقيقة بالمقدار الذي به يكون قطر به ١٢٠ جزا واما وتر هك فيكون
اج فكذلك بالمقدار الذي به يكون خط ده الذي هو ما بين المركزين يط
وخط بد الذي هو نصف قطر فلك الخارج المركز مط ما يكون اما خط
دك فعشرة اجزا وتسع عشرة دقيقة واما خط هك فيكون خمس دقايق
ولانه اذا نقص خط دك مضروبا في مثله من خط بد مضروبا في مثله
كان الباقي خط بك مضروبا في مثله ويكون طول كل خط بك ثمانية

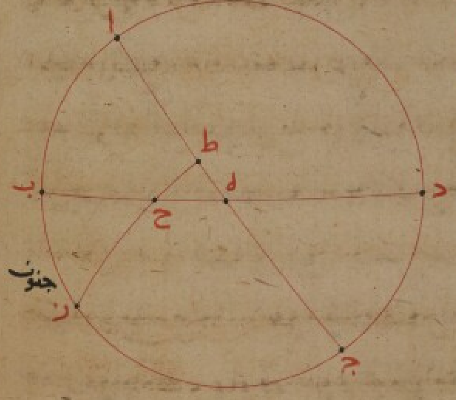
يكون من اجل ما تقدم علمه
زاوية اهب تسعين جزا
وثلاثين دقيقة صح

واربعين جزا وستا وثلاثين د قيقة وينبغي ان يكون خط هب بذلك المقدار
مح لا وايضا لان بعد القمر بمسيره الاوسط من موضع الشمس الحقي كان مو
م فكان بعد القمر الحقي مح و زاد قدر الاختلاف ا كو ونجعل موضع القمر
لانه كان عند البعد الابعد في فلك التدوير على علامة ح فاذا وصلنا
خط هح وخط نح نخرج من نقطة ب على خط هح عمود بل فلان زاوية
بهل تكون ا كو بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا
وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون ب نب
تكون القوس التي على خط بل ب نب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة
بمثلث بهل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر بل ب نط بالمقدار
الذي به يكون قطر به ١٢٠ جزا فبالمقدار الذي به يكون اما خط هب
فثمانية واربعين جزا واحدى وثلاثين د قيقة واما خط نح الذي هو نصف قطر
فلك التدوير فخمسة اجزا وخمس عشرة د قيقة فبه يكون خط بل ا يب
فبالمقدار الذي به يكون قطر نح ١٢٠ جزا فبه يكون خط بك كز لد
والقوس التي عليه تكون كو لد فبالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة
بمثلث نحل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فزاوية نحل تكون كو لد بالمقدار
الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فكل زاوية زنح تكون
بذلك المقدار كط كو وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠
جزا فبه تكون يد مح فهذه الاجزاء هي قوس حن من فلك التدوير
المحيطة بالبعد الذي بين القمر وبين البعد الابعد المحقق ولكن كان بعده من

فليكن ذلك ايضا مفروضا ونطلب ايضا وجود ارتفاع القطب وهو
قوس بز من فلك نصف النهار فلكن في هذه الصورة نسبة وتر ضعف
قوس هط الى وتر ضعف طآ تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس
جه الى وتر ضعف قوس حب ومن نسبة وتر ضعف قوس بز الى وتر ضعف
قوس زآ وضعف قوس هط سبعة وثلاثون جزءا وثلثون دقيقه ووترها
٣٨ لد كب وضعف قوس طآ ١٤٢ لـ ووترها قيج لز ند وايضا
ضعف قوس هح ستون جزءا ووترها ستون جزءا وضعف قوس
حب قك جزءا ووترها قج نه كج فاذا القينا من نسبة الثمانية
والثلاثين جزءا والاربع والثلاثين دقيقه والاثنتين والعشرين ثانية
الى المايه والثلاثه عشر جزءا والسبع والثلاثين دقيقه والاربع
والخمسين ثانية نسبة الستين جزءا الى المايه والثلاثه اجزا والخمس
والخمسين دقيقة والثلاث والعشرين ثانية تبقى نسبة وتر ضعف
قوس بز الى وتر ضعف قوس زآ وهي ٧٦ لج الى المايه والعشرين
جزءا بالتقريب وايضا وتر ضعف قوس زآ قك جزا فوتر ضعف
قوس بز بذلك المقدار ع لج ولذلك يكون ضعف بز عب ا وقوس
بز وحدها بذلك المقدار ستة وثلثون جزءا بالتقريب وايضا على
عكس ذلك في هذه الصورة نجعل قوس بز التي هي ارتفاع القطب
مفروضة ستة وثلاثين جزءا ونطلب وجود فضل ما بين مقدار النهار
الاطول والاقصر والمعتدل وذلك هو ضعف قوس مط فتكون لذلك

بين

نسبة وتر ضعف بز الى وتر ضعف قوس با تولف من نسبتين من نسبة
وتر ضعف قوس زح الى وتر ضعف قوس حط ومن نسبة وتر ضعف طه
الى وتر ضعف ها وضعف قوس زب ٧٢ جزءا ووترها ع لب د وضعف
قوس با ١٠٨ اجزا ووترها صز د نو وايضا ضعف قوس زح ١٣٢
يز ك ووترها قط مد نج فاذا القينا من نسبة ع لب د الى صز د
نو نسبة المائة والتسعة اجزا والاربع والاربعين دقيقه والثلاث
والخمسين ثانية الى مح لانه تبقى نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر
ضعف قوس ها وهي نسبة لا يا كج الى صز د نو لان ذلك قريب
من نسبة لح سد الى المائة والعشرين جزءا ووتر ضعف قوس ها
قك جزا فيصير وتر ضعف قوس هط بتلك الاقدار لح لد ولذلك
ضعف قوس هط يكون سبعة وثلاثين جزءا وثلاثين دقيقة بالتقريب
وهي ساعتان ونصف ساعة من ساعات الاعتدال وذلك ما كنا نبغي بيانه



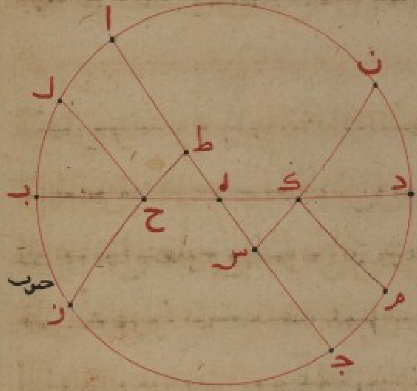
وكذلك نعلم قوس هح
من الافق من اجل ان نسبة
وتر ضعف قوس زا الى وتر
ضعف قوس اب المفروض
تولف من نسبتين من نسبة
وتر ضعف قوس زط الى وتر
ضعف طح الذي هو ايضا

29

مفروض ومن نسبة وتر ضعف قوس هح الى وتر ضعف قوس هب فلان
اذا قوس هب معلومة يبقى قدر قوس هح فبين هو وان كان المطلوب
عليه غير نقطة المنقلب الشتوي من ح وكان ما كان من اجزاء فلك
البروج كذلك نعلم ايضا قوسا هط هح اذ كنا قد قدمنا جدول
ميل كل جزء من اجزاء فلك البروج عن معدل النهار في فلك نصف
النهار وكذلك نظير حط من القسي **ويتبع** ذلك ان اجزاء فلك البروج
المتساوية البعد من نقطة اي المنقلبين كان تكون الافلاك المتوازية
لمعدل النهار التي تقطع تلك الاجزاء تقطع ايضا من الافق قسيا متساوية
من اي الناحيتين كان من معدل النهار وتصير مقادير الليل والنهار متساوية
كل مدار ونظيره وسنبين مع هذا ان الافلاك الموازية لمعدل النهار
المتساوية البعد من اي النقطتين المعدلتين للنهار كان تقطع من الافق
قسيا متساوية عن كلي جنبتي معدل النهار وتكون مقاييس الليل
والنهار في ذلك متكافية وان علمنا في هذه الصورة نقطة ك التي
عليها يقطع الفلك المخطوط على ز نصف دايرة الافق الذي عليه بهد
وتممنا قوسي حل كم اللتان هما قطعتان من الفلكين المتوازيين
من خلاف وبين هو انهما متساويان وخططنا على ك وعلى القطب
الشمالي وهو نقطة ن ربع فلك عليه نكس تكون قوسا اط سح
متساويين من اجل انهما متشابهتان لقوسي لح مك كل واحدة لنظيرتها
وتبقى قوس هط مساوية لقوس هس الباقية ويكون مثلثا محط مكس

أنّه

متشابهين ويكون ضلعان من احدهما مساويين لضلعين من الاخر اما هط فمثل هس واما حط فمثل كس وزاوية ط مثل زاوية س فلذلك تكون قاعدة هح مثل قاعدة كه وتم بيانه ٥



النوع الرابع كيف تعرف البلدان والمواضع التي تكون

مجاز الشمس على سمت روسهم ومتى وكم مرة يكون ذلك

اما المواضع التي تحت الخطوط الموازية لمعدل النهار التي هي من معدل النهار اكثر بعدا من بعد نقطة المنقلب الصيفي الذي هو كج نا ك فبين ان الشمس لا تجري على سمت روسهم ابدا واما المواضع التي تحت الخط الموازي لمعدل النهار الذي بعده من معدل النهار هذه الاجزاء فان الشمس تجري على سمت روس اهلها مرة واحدة في السنة اذا كانت في نقطة المنقلب الصيفي واما المواضع التي تحت الخطوط الموازية لمعدل النهار التي بعدها منه اقل من هذه الاجزاء فان الشمس تجري على سمت روس اهلها مرتين في السنة فاما متى يكون ذلك فان الذي ييسر وجود ذلك علينا ان ندخل عدد اجزاء بعد الخط الموازي لمعدل النهار في الجدول الثاني من جداول الميل وننظر ما بحياله في السطر الاول من عدد اجزاء

متى
منه

الربع فان الشمس اذا كان بعدها من كل واحدة من النقطتين المعدلتين
للنهار الى ناحية المنقلب الصيفي مثل تلك الاجزاء في الطول فعند ذلك
تجري على سمت روس الذين تحت ذلك الخط فاعلمه ○

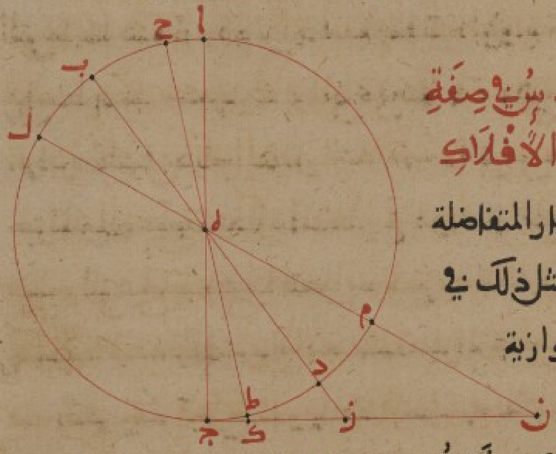
النوع الخامس كيف تعرف نسب المقاييس الى ظلها في اعتدال

النهار وفي الانقلابين في انصاف النهار من قبل ما ذكرنا اذا كان معروفا
ان اسهل ما نعلم به نسب الظل الى المقاييس اذ قد علمنا قدر القوس
التي فيما بين المنقلبين والقوس التي بين الافق وبين القطبين كما نصف ○
نخط دايرة فلك نصف النهار عليها ابجد على مركز ه ونجعل
النقطة التي على سمت الروس آ ونخرج قطر اهج ونخرج من ج في سطح فلك
نصف النهار خطا على زاوية قايمة عليه جكزن فبين هو ان هذا الخط
يوازي الخط الذي يجوز على النقطتين اللتين تتقاطع عليهما فلك
نصف النهار وفلك دايرة الافق ولان قدر جميع الارض عند قدر
فلك الشمس كالنقطة والمركز في الحس نجعل مركز ه راس المقياس
ونتوهم المقياس خط جه ويكون خط جكزن هو الذي تقع عليه
اطراف الظل في انصاف النهار ويكون شعاع الشمس في النهار الاطول
والنهار الاقصر والنهار المعتدل يمر على ه ويكون شعاع النهار
المعتدل خط بهدز وشعاع النهار الاطول خط حهطك وشعاع النهار
الأقصر خط لهمن ويكون خط جك ظل النهار الاطول وجز ظل
النهار المعتدل وخط جن ظل النهار الاقصر فلان قوس جد مساوية

لارتفاع القطب الشمالي عن الافق في هذا الاقليم وذلك ستة وثلاثون
جزءا بالمقدار الذي به الدايرة ثلاث ماية وستون جزءا وكل واحدة
من قوسي طد دم تكون بذلك المقدار مج نا ك فيبين ان قوس جط
الباقية اثنا عشر جزءا وثمان دقايق واربعون ثانية وكل قوس مج
بذلك المقدار نط نا ك ولذلك تكون الزوايا التي تحتها بالمقدار
الذي به تكون الزوايا الاربع القايمة ثلاث ماية وستين جزءا تكون
زاوية كهج يب ح م وزاوية رهج لو جزءا وزاوية زهج نط نا ك
به وبالمقدار الذي تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون زاوية
كهج كد يز ك وزاوية زهج بذلك المقدار ٧٢ جزءا وزاوية بهج
قيط مب م فالقسي التي هي قطع من الدواير التي على المثلثات الثلاثة
التي عليها كهج زهج القايمات الزوايا تكون القوس التي
على خط جك كد يز ك والتي على خط جه وهي ما نقص من نصف
الدايرة تكون بذلك المقدار قنه مب والتي على خط جز تكون ٧٢
تكون جزءا والتي على جه بذلك المقدار قح اجزاء والتي على خط جز قيط
مب والتي على جه وهي ما نقص ايضا من نصف الدايرة ستين جزءا وسبع
عشرة دقيقه وعشرين ثانية بالمقدار الذي به تكون جح كه يد مح
فبه يكون جه قيز نح نا وبالمقدار الذي به يكون جز سبعين جزءا
واثنتين وثلاثين دقيقة واربع ثواني فبه يكون جه صز د نو وبالذي
به يكون جز قح مو كو فبه يكون جه س يه مب فبالذي يكون به

مقياس جه ستين جزءا فبه يكون ظل جك الصيفي ب نه وظل جز الذي هو للنهار المعتدل مج لو ويكون ظل جز الشتوى قج ك بالتقريب ○ ومن هنالك في العكس يستبين لنا انه اذا علمت نسبتان من نسب مقياس جه الثلاث الى الاظلال اب نسبتين كما بينا يعلم من ذلك ارتفاع القطب وما بين المنقلبين لانه اذا علمت زاويتان من زوايا مثلث ابه زاويتين كانتا علمت الزاوية الباقية من اجل ان قوسي طد دم متساويتان وانما ماخذ وجود الحقيقة بالرصد في معرفة القوسين اللذين لا يشك فيه على جهة ما قد بينا فاما معرفة ذلك من قبل المقاييس الى الاظلال فليست كذلك من اجل ان ظل الاعتدال زمانه في ذاته غير محدود والظل الشتوى تكون اطراف روس الظلال عسرة التبين وذلك ما كنا نبغي بيانه ○

نسب



النَّوْعُ السَّادِسُ فِي صِفَةِ خَوَاصِّ خُطُوطِ الأَفْلَاكِ

الموازية لمعدل النهار المتفاضلة بربع ساعة وعلى مثل ذلك في ساير الخطوط الموازية لمعدل النهار ناخذ جوامع خواصها ونجعل تفاضل ميل بعضها على بعض بربع ساعة من ساعات الاعتدال فان في ذلك كفاية ونخبر بجمل ما يعرض فيها

قبل تقسيم ذلك وتجزيته وتخبر بالقول في الموازي الذي موخت معدل
النهار الذي تحد ناحية الجنوب من جميع الربع المسكون من الارض وهو
وحده فقط يصير النهار والليل في جميع ايام السنة متساويين ابدا
ودايرة افاقه تقطع جميع الافلاك الموازية لمعدل النهار بنصفين
نصفين وتكون جميع قطعها التي فوق الارض متشابهة ومساوية
لما تحت الارض منها وذلك مما لا يعرض في واحد من الافلاك العظام
المايلة عن معدل النهار فاما معدل النهار وهو من الافلاك العظام
فان دايرة كل افق تقطعه وحده بنصفين في كل موضع من الافق وتعدل
النهار والليل فيه ويتساويان في الحس في جميع الارض وما سواه من
الافلاك الموازية له المايلة عنه في الناحية المسكونة في ناحية الجنوب
فان الافق تقطع كل واحد منها بقطعتين مختلفتين وتكون القطع التي
فوق الارض مما كان منها في ناحية الجنوب منه اصغر من التي تحت الارض
ويكون النهار اقصر زمانا من الليل وما كان من القطع التي في ناحية
الشمال منه فعلى عكس ذلك تكون القطع التي فوق الارض اعظم من
التي تحت الارض ويكون النهار اطول زمانا من الليل وظل هذا الخط
الموازي لمعدل النهار يميل الى جنبتيه جميعا لان ممر الشمس يكون
على سمت روس الذين تحته مرتين في اجزا معدل النهار واجزا الفلك
المايل وعند ذلك فقط تكون المقاييس في انصاف النهار ليس لها ظل
فاذا كان مجرى الشمس في نصف فلك البروج الشمالي يكون ميل ظل

للارض صح

المقياس الى ناحية الجنوب واذا كان مجرى الشمس في نصف فلك البروج
الجنوبي يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الشمال ويكون قدر الظل الصيفي
والشتوي في هذا الموضع بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا يكون
الظل به ستة وعشرين جزءا ونصف جزء بالتقريب وكلما نذكر من
قبل الظل في جميع قولنا فانما هو ظل نصف النهار ولسنا نكاد ان
نقع على حقيقة نصف النهار لا في نقطتي الاعتدالين ولا في نقطتي المنقلبين
ولكنا اذا اخذنا الظل في هذه الازمان عند وقت نصف النهار كان
اقرب الى الحقيقة ولم نغادر شيئا نحس قدره وتكون مجرى النجوم التي
على هذا الخط على سمت رؤوس الذين يسكنون تحته وظاهر مستبين ان كواكب
السماء كلها تشرق وتغرب لان قطبي الكرة في حد دائرة الأفق
لا تخطيان فلكا موازيا لمعدل النهار يكون ظاهرا ابدا ولا غائبا ابدا
يقطع قوسا من فلك نصف النهار ٥ وقد يقال انه يمكن ان يكون ما
تحت هذا الخط الموازي من الارض مسكونا من اجل انه كثير جودة المزاج
لان الشمس لا يطول اطلالها على نقطة سمت الرؤوس لسرعة ميلها في
العرض عن معدل النهار ولذلك يكون الصيف والشتاء حسني المزاج
لقلة بعد الشمس عن سمت الرؤوس في المنقلبين وهذا من قولنا بالقياس
والاعتبار فاما العلم بان ما تحت هذا الخط مسكونا فليس نجد بذلك
علما لانه لم يسلكها احد ممن في بلادنا المسكونة الى يومنا هذا
اما خواص ما تحت هذا الخط الموازي لمعدل النهار فصريمة اقول

BRITISH MUSEUM

انها هذه التي وصفنا ٥ وامّا الباقية من الموازية لمعدل النهار التي
يمكن ان يعرف اي البلدان والمواضع التي تسكن تحتها فنخبر بجملة
خاصة كل واحدة منها لكي لا يكون القول في كل حين ان الكواكب
التي تكون على سمت الرؤوس في كل خط منها هي التي تقطع من الفلك المخطوط
على قطبي معدل النهار قوسا فيما بين الكوكب وبين معدل النهار مساوية
لبعد ما بين الخط وبين معدل النهار ولان الدايرة الابدية الظهور
هي التي مركزها قطب معدل النهار الشمالي مخطوطة ببعد ارتفاع
القطب عن الافق وتكون الكواكب التي تحيط بها هذه الدايرة ابدية
الظهور والكواكب الابدية الخفا هي التي في الدايرة التي مركزها قطب
معدل النهار الجنوبي مخطوطة ببعد انخفاض القطب عن الافق ٥
بٓ والخط الموازي الثاني هو الذي يكون نهاره الاطول اثنتي عشرة ساعة
وربع ساعة من ساعات الاعتدال وبعده من معدل النهار اربعة اجزاء
وربع جزء مخطوطا على جزيرة ثوبانس وهو من الخطوط التي يميل ظل
نصف النهار فيه الى كلتي جنبتيه لان الشمس تطل على سمت رؤوس الذين
تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في انصاف النهار ظل اذا كان بعد
الشمس من المنقلب الصيفي الى الناحيتين تسعة وسبعين جزءا ونصف
جزء فاذا كان ممر الشمس وهي في هذه الماية والتسعة والخمسين جزءا
يكون ظل المقاييس الى ناحية الجنوب في انصاف النهار واذا كان ممر
الشمس وهي في المايتين والجزء الواحد الباقية يكون ميل ظل المقاييس

33

الى ناحية الشمال في انصاف النهار ويكون في هذا الموضع ظل الاعتدال
اربعة اجزا وثلث جزء وربع جزء بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين
جزءا ويكون الظل الصيفي واحدا وعشرين جزءا وثلث جزء والظل
٣ الشتوي اثنين وثلاثين جزءا والخط الموازي الثالث الذي يكون فيه
طول النهار الاطول اثنتي عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل
النهار ثمانية اجزا وخمس وعشرون دقيقة مخطوطا على خليج فليش
اولبطش وهو ايضا من الخطوط التي يميل ظل نصف النهار فيها الى كلتي
جنبتيه وتظل الشمس على سمت روسهم مرتين في السنة ولا يكون
للمقاييس ظل في انصاف النهار اذا كان بعد الشمس من المنقلب الصيفي
الى كلتي جنبتيه تسعة وستين جزءا فلذلك اذا كان ممر الشمس وهي في
هذه المائة والثمانية والثلاثين جزءا يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية
الجنوب في انصاف النهار واذا كان ممرها وهي في الاثنين والعشرين
والمائتين جزءا الباقية يكون ميل الظل الى ناحية الشمال ويكون في
هذا الموضع ظل الاعتدال ستة اجزا ونصف وثلث جزء والظل الصيفي
ستة عشر جزءا ونصف وثلث جزء والظل الشتوي سبعة وثلاثين
جزءا ونصف وثلث جز بالمقدار الذي به تكون المقاييس ستين جزءا
٤ والخط الموازي الرابع الذي يكون فيه طول النهار الاطول اثنتي
عشرة ساعة ونصف وربع ساعة وبعده من معدل النهار اثني عشر
جزءا ونصف جزء مخطوطا على خليج فليش او السيطش وهو ايضا من

الخطوط التي يميل ظل نصف النهار فيها الى كلتي جنبتيه وتظل الشمس على
سمت روس الذين تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في انصاف النهار
ظل اذا كان بعد الشمس من المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه سبعة وخمسين
جزءا وثلثي جزء فلذلك اذا كان ممر الشمس وهي في هذه المائة والخمسة
عشر جزءا وثلث جزء يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الجنوب واذا
كان ممر الشمس وهي في المائتين والاربعة والاربعين جزءا وثلثي جزء
الباقية يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الشمال ويكون ظل الاعتدال
ثلاثة عشر جزءا وثلث جزء والظل الصيفي اثني عشر جزءا والظل
الشتوي اربعة واربعين جزءا وثلثي جزء بالمقدار الذي به يكون المقياس
ستين جزءا و الخط الموازي الخامس الذي يكون فيه طول النهار الاطول هٓ
ثلاثة عشر ساعة وبعده من معدل النهار ستة عشر جزءا وسبعا وعشرين
دقيقة مخطوطا على جزيرة مروش وهو ايضا من الخطوط التي يميل
ظل نصف النهار فيها الى كلتي جنبتيه وتظل الشمس على سمت روس
الذين تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في انصاف النهار ظل اذا
كان بعد الشمس من المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه خمسة واربعين
جزءا فلذلك اذا كان ممر الشمس في هذه التسعين جزءا يكون ميل
ظل المقاييس الى ناحية الجنوب واذا كان ممر الشمس وهي في المائتين
والسبعين جزءا الباقية يكون ميل الظل الى ناحية الشمال ويكون ظل
الاعتدال سبعة عشر جزءا ونصف جزء والظل الصيفي سبعة اجزاء

34

ونصفا وربع جزء والظل الشتوى احدا وخمسين جزءا بالمقدار الذي
به تكون المقاييس ستين جزءا والخط الموازي السادس الذي يكون فيه ٦
طول النهار الاطول ثلاث عشرة ساعة وربع ساعة وبعده من معدل
النهار عشرين جزءا واربع عشرة دقيقه مخطوطا على ساطن وهو ايضا
من الخطوط التي يميل ظل نصف النهار فيها الى كلتي جنبتيه وتطل
الشمس على سمت روس الذين تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في
انصاف النهار ظل فاذا بعد الشمس من المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه كان
خمسة واربعين جزءا فلذلك اذا كان ممر الشمس وهي في هذه التسعين
جزءا يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الجنوب واذا كان ممر الشمس
وهي في المائتين والسبعين جزءا الباقية يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية
الشمال ويكون ظل الاعتدال اثنين وعشرين جزءا وثلثي جزء والظل
الصيفي ثلاثة اجزاء ونصفا وربع جزء والظل الشتوى ثمانية وخمسين
جزءا وثلثي جزء بالمقدار الذي به يكون ظل المقياس ستين جزءا والخط ٧
الموازي السابع الذي يكون فيه طول النهار الاطول ثلاث عشرة
ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار ثلاثة وعشرين جزءا واحدى
وخمسين دقيقه وعشرين ثانية مخطوطا على سوليس وهو اول الخطوط
الموازية التي يميل الظل فيه نصف النهار الى ناحية واحدة ولا يكون
ميل ظل المقاييس التي تحته الى ناحية الجنوب ابدا لان الشمس تطل على
سمت روسهم في المنقلب الصيفي فقط وعند ذلك لا يكون للمقاييس نصف

النهار ظل لان بعد هذا الخط من معدل النهار كبعد نقطة المنقلب الصيفي
منه والخطوط الباقية يكون ميل ظل المقاييس في انصاف النهار ابدا إلى
ناحية الشمال ويكون ظل الاعتدال تحت هذا الخط ستة وعشرين جزءا
ونصف جزء والظل الشتوي خمسة وستين جزءا ونصفا وثلث جزء
والصيفي لا ظل له وكل الخطوط الموازية التي الى الشمال من هذا الخط
الى الخط الذي يحد البلاد المسكونة فان ميل ظل المقاييس في انصاف
النهار فيها الى ناحية الشمال ولا تكون المقاييس فيها في انصاف
النهار بلا ظل ابدا ولا يميل الظل ابدا الى ناحية الجنوب وميله ابدا إلى
ح ناحية الشمال لان الشمس لا تطل على سمت روسهم ابدا و الخط
الموازي الثامن الذي يكون فيه طول النهار الاطول ثلاث عشرة ساعة
ونصف وربع ساعة وبعده من معدل النهار كز يب مخطوطا على اديس
والظل الصيفي ثلاثة اجزا ونصف جزء وظل الاعتدال ستة وثلاثين
جزءا وثلث جزء والظل الشتوي اربعة وسبعين جزءا وسدس جزء
ط بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا و الخط الموازي التاسع
الذي يكون فيه طول النهار الاطول اربع عشرة ساعة وبعده من معدل
النهار ل كب مخطوطا على اسفل الارض بمصر والظل الصيفي و ن
وظل الاعتدال له يب والظل الشتوي فج يب بالمقدار الذي به يكون
ي المقياس ستين جزءا و الخط الموازي العاشر الذي يكون فيه طول النهار
الاطول اربع عشرة ساعة وربع ساعة وبعده من معدل النهار لج يح

مخطوطا على وسط الشام و الظل الصيفي عشرة اجزا وظل الاعتدال
لط ل والظل الشتوى مج يب بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا
و الخط الموازي الحادي عشر الذي يكون فيه طول النهار الاطول اربع ١١
عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار ستة وثلاثين جزءا
مخطوطا على جزيرة رودس والظل الصيفي يب ك وظل الاعتدال
مج لو والظل الشتوى فج ب بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا
و الخط الموازي الثاني عشر الذي يكون فيه طول النهار الاطول اربع ١٢
عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة وبعده عن معدل النهار لح له مخطوطا
على سموس والظل الصيفي يه م وظل الاعتدال مه ز والظل الشتوى
قيد نه بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا و الخط الموازي ١٣
الثالث عشر الذي فيه يكون طول النهار الاطول خمس عشرة ساعة
وبعده من معدل النهار م نو مخطوطا على السينيطس والظل الصيفي
نح ل وظل الاعتدال نب ل والظل الشتوى قكز ن بالمقدار الذي
به المقياس ستون جزءا و الخط الموازي الرابع عشر الذي فيه طول النهار ١٤
الاطول خمس عشرة ساعة وربع ساعة وبعده من معدل النهار مج يه
مخطوطا على مسلس والظل الصيفي عشرين جزءا ونصفا وثلث جزء
وظل الاعتدال نه نه والظل الشتوى قمد جزءا بالمقدار الذي به
يكون المقياس ستين جزءا و الخط الموازي الخامس عشر الذي يكون ١٥
فيه طول النهار الاطول خمس عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من

معدل النهار مه ا مخطوطا على وسط مطس والظل الصيفي كج يه
وظل الاعتدال ستين جزءًا والظل الشتوى قنه يب بالمقدار الذي به يكون
١٦ المقياس ستين جزءا وَ الخط الموازي السادس عشر الذي يكون فيه طول
النهار الاطول خمس عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة وبعده من معدل
النهار مو نا مخطوطا على عيون نهر اشطوس والظل الصيفي كه لـ
وظل الاعتدال سج نه والظل الشتوى قعد لـ بالمقدار الذي به يكون
١٧ المقياس ستين جزءًا وَ الخط الموازي السابع عشر الذي يكون فيه طول
النهار الاطول ست عشرة ساعة وبعده من معدل النهار مح لب مخطوطا
على مخارج برسيانس والظل الصيفي كز لـ وظل الاعتدال سز ز والظل
١٨ الشتوى ١٨٨ له بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءًا وَ الخط
الموازي الثامن عشر الذي يكون فيه طول النهار الأطول ست عشرة
ساعة وربع ساعة وبعده من معدل النهار ن يه مخطوطا على وسط
خيرة مراطوس والظل الصيفي كط له وظل الاعتدال عا م والظل
الشتوى مائتين وعشرة اجزا وثلث جزء بالمقدار الذي به يكون المقياس
١٩ ستين جزءًا وَ الخط الموازي التاسع عشر الذي يكون فيه طول النهار
الاطول ست عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار نا ل
مخطوطا على الجنب الجنوب من ابرطينه والظل الصيفي لا كه وظل
الاعتدال عه له والظل الشتوى ركط م بالمقدار الذي به يكون المقياس
٢٠ ستين جزءًا وَ الخط الموازي العشرون الذي يكون فيه طول النهار الأطول

36

ست عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة وبعده عن معدل النهار
نب آ مخطوطا على مخارج رسس والظل الصيفي ثلاثة وثلاثين جزءا وربع
جزء وظل الاعتدال تسعة وسبعين جزءا ونصف سدس جزء والظل
الشتوي رنج جزءا بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا و الخط ٢١
الموازي الحادي والعشرون الذي يكون فيه طول النهار الاطول سبع
عشرة ساعة وبعده عن معدل النهار ند ا مخطوطا على مخرج فاليوس
والظل الصيفي اربعة وثلاثين جزءا ونصفا وثلثا ونصف سدس جزء
وظل الاعتدال فب له والظل الشتوي ٢٧٨ مه بالمقدار الذي به يكون
المقياس ستين جزءا و الخط الموازي الثاني والعشرون الذي يكون فيه ٢٢
طول النهار الاطول سبع عشرة ساعة وربع ساعة وبعده من معدل
النهار ٥٥ جزءا مخطوطا على افرسيطنه والظل الصيفي لو يه
وظل الاعتدال فه م والظل الشتوي ٣٠٥ ل بالمقدار الذي به يكون
المقياس ستين جزءا و الخط الموازي الثالث والعشرون الذي يكون فيه ٢٣
طول النهار الاطول سبع عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل
النهار نو جزءا مخطوطا على وسط ابرطانيه العظمى والظل الصيفي
لزم وظل الاعتدال ٨٨ ن والظل الشتوي ٣٣٤ يه بالمقدار الذي به
يكون المقياس ستين جزءا و الخط الموازي الرابع والعشرون الذي ٢٤
يكون فيه طول النهار الاطول سبع عشرة ساعة ونصف وربع ساعة
وبعده من معدل النهار نز جزءا مخطوطا على قطرقطانية والظل الصيفي البرنطه

سبعة وثلاثين جزءا ونصف جزء وظل الاعتدال اثنين وتسعين جزءا والظل
الشتوى ثلاث ماية واثنين وسبعين جزءا وثلثي جزء بالمقدار الذي به يكون
٢٥ المقياس ستين جزءا و الخط الموازي الخامس والعشرون الذي يكون فيه
طول النهار الاطول ثماني عشرة ساعة وبعده من معدل النهار ثمانية
وخمسون جزءا مخطوطا على جنوب ابرطسه الصغرى والظل الصيفي
اربعين جزءا وثلثا جزء وظل الاعتدال سبعة وسبعون جزءا والظل
٢٦ الشتوى ٤١٩ ه بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا و الخط
الموازي السادس والعشرون الذي يكون فيه النهار الاطول ثماني
عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار نط لـ مخطوطا
على ابرطينيه الصغرى ولم نجعل هنا تفاضل الساعات بزيادة ربع
ساعة لتضايق ما بين الخطوط وقرب بعضها من بعض لان فضل ارتفاع
قطب على ارتفاع قطب لا يتم جزءا واحدا ولا ينبغي ان يكون علمنا
جنوبيا مما كثر بعده الى الشمال كعلمنا فيما بعد ولذلك راينا ان
تكلف وضع نسب الظلال الى مقاييسها كما فعلنا في المواضع المحدودة
فضلها هنا وحيث يكون طول النهار الاطول تسع عشرة ساعة
فبعد ذلك الخط الموازي من معدل النهار احدى وستون جزءا وهو
مخطوط على الشمال من ابرطينة الصغرى وحيث يكون طول النهار
الاطول تسع عشرة ساعة ونصف ساعة فبعد ذلك الخط الموازي
من معدل النهار اثنان وستون جزءا وهو مخطوط على جزاير بورت

وحيث يكون طول النهار الاطول عشرين ساعة فبعد ذلك الخط
الموازي من معدل النهار ثلاثة وستون جزءا وهو مخطوط على جزيرة
بولش وحيث يكون طول النهار الاطول احدا وعشرين ساعة فبعد
ذلك الخط الموازي من معدل النهار سد جزءا وهو مخطوط على الامم
المجهولة وحيث يكون طول النهار الاطول اثنين وعشرين ساعة فبعد
ذلك الخط الموازي من معدل النهار سه ل وحيث يكون طول النهار
الاطول ثلاثا وعشرين ساعة فبعد ذلك الخط الموازي من معدل النهار
سو جزءا وحيث يكون طول النهار الاطول اربعا وعسرين ساعة فبعد
ذلك الخط الموازي من معدل النهار سو يه وهو اول الخطوط التي فيها
تدور الظلال حول المقاييس والشمس هنالك اذا كانت في نقطة المنقلب
الصيفي فقط فانها لا تغيب البتة ويميل ظل المقياس الى جميع نواحي
الافق ويكون الخط الموازي لمعدل النهار المخطوط على نقطة المنقلب
الصيفي ابدي الظهور من اجل انهما جميعا يماسان الافق في النكس
ويكون فلك البروج هو الافق اذا اشرقت الشمس من نقطة الاعتدال
الربيعي وان احد احب البحث عن العلم بما يكثر بعده الى الشمال من الميل
والحمل ما يعرض في ذلك فسيجد حيث يكون ارتفاع القطب الشمالي سز
جزءا خمسة عشر جزءا من فلك البروج من كلتي ناحيتي نقطة المنقلب
الصيفي لا تغيب البتة ولذلك يكون طول النهار الاطول ويدور ظل المقاييس
الى جميع نواحي الافق قريبا من شهر وما احسن ما يعلم ذلك من جدول الميل

فان الاجزاء التي خرجناها في الجدول هي بعد الخط الموازي لمعدل النهار منه
الذي تطلع من فلك البروج من ناحيتي نقطة كل واحد من المنقلبين مثلاً
اقول خمسة عشر جزءا من كل جهة يكون ذلك الخط هنالك مع الاجزاء
التي تقطعها اما ابدي الظهور واما ابدي الخفا ومما نقصت هذه الاجزاء التي
في الجدول بعد الخط الموازي من الربع الذي هو تسعون جزءا فهو ارتفاع
القطب الشمالي وحيث يكون ارتفاع القطب تسعة وستين جزءا ونصف
جزء هنالك لا تغيب الشمس البته اذا كان بعدها من نقطة المنقلب الصيفي
الى كلتي ناحيتيه ثلاثين جزءا فلذلك يكون طول النهار الاطول قريبا
من شهرين ويكون ظل المقاييس يدور حولها الى جميع نواحي الارض الأفق
وحيث يكون ارتفاع القطب عج ك لا تغيب الشمس اذا كان بعدها من
نقطة المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه خمسة واربعين جزءا ولذلك
يكون طول النهار الاطول ويدور ظل المقاييس الى جميع نواحي الافق
ثلاثة اشهر وحيث يكون ارتفاع القطب عح ك فهنالك لا تغيب الشمس
اذا كان بعدها من نقطة المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه ستين جزءا ولذلك
يكون طول النهار الاطول ويدور ظل المقاييس اربعة اشهر وحيث يكون
ارتفاع القطب فد جزءا فهنالك لا تغيب الشمس اذا كان بعدها من
نقطة المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه خمسة وتسعين جزءا ويكون طول
النهار الاطول ويدور ظل المقاييس خمسة اشهر وحيث يكون ارتفاع
القطب عن الافق تمام الربع تسعين جزءا فهنالك يكون كل نصف فلك

البروج الشمالي ظاهرا ابدا فوق الارض ويكون كل نصف فلك
البروج الجنوبي غايبا ابدا تحت الارض ولذلك تكون السنة كلها يوما
واحدا نصفها نهار ونصفها ليل طول كل واحد منهما ستة اشهر
وظل المقاييس ابدا يدور حولها الى جميع نواحي الافق ومن خواص
هذا الميل ان يكون القطب الشمالي على سمت الروس ويكون فلك معدل
النهار في موضع الافق ويصير نصف فلك البروج الشمالي ظاهرا
ابدا والنصف الجنوبي غايبا تحت الارض ابدا ○

النوع السابع في معرفة قدر ما يطلع من اجزاء فلك معدل النهار مع اجزاء فلك البروج في الكرة المايلة ○

دايرة صح

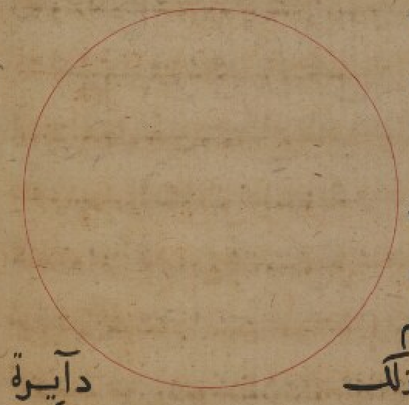
ومن بعد اخبارنا [illegible]
بخواص الدواير المتوازية في الآفاق المايلة وجمل ما يعرض فيها
ويظهر بين كيف نعلم اعدادما يطلع من ازمان معدل النهار مع
قسي منطقة فلك البروج التي من علمنا بها نعلم اقسام ما سوى ذلك
واجزاءه ونسمي اجزا فلك البروج المايل اثنى عشر ونجعل من نقطتي
المنقلبين ونقطتي المعدلين ونسمي اول الاثني عشر الذي من نقطة الاعتدال
الربيعي الى ما يتلو ويطلع بالحركة الكلية الكبش والثور وما بعد
ذلك على مراتبها التي سمتها القدماء ونبين اولا ان قسي فلك البروج
المتساوية البعد من احدى نقطتي الاعتدال كان تطلع ابدا مع قسي متساوية
من معدل النهار ونخط لذلك دايرة نصف النهار عليها ابجد ونصف
دايرة الافق عليها بهد ونصف معدل النهار عليه اهج ونقطتين

من فلك البروج عليهما زح طك وتكون كل واحدة من نقطتي زط
الاستوا الربيعي وقوسان تطلعان متساويتين من كل ناحيتيه عليهما
زح طك تجوزان على نقطتي كح فاقول ان كل واحدة منهما
تطلعان مع قوسين متساويتين من معدل النهار اللتان هما زه طه
فليكن مكان قطبي معدل النهار علامتي لم ونخط قطعا من افلاك
عظام لم لط لك مز مح تساوي طك فالخطان المتوازيان الخطوطان
على كح متساويا البعد من معدل النهار ومن كلتي ناحيتيه ويكون لك
يساوي مح وهك يساوي هح وتكون اضلاع مثلث لكط تساوي
اضلاع مثلث محز واضلاع مثلث مهك تساوي اضلاع مثلث مهح
فزاوية كله تساوي زاوية حمه وكل زاوية كلط تساوي كل زاوية
حمز ولذلك تكون زاوية ملط الباقية تساوي زاوية همز الباقية
فقاعدة هط تساوي قاعدة هز وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين

فلانّ قوس زح

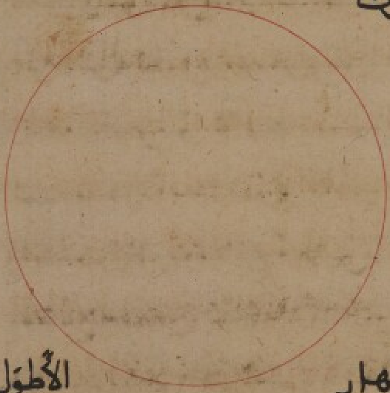
البين

ومن ان القوسين اللتين تطلعان
من معدل النهار مع قوسين من
فلك البروج متساويتان
ومتساويتا البعد من احدى نقطتي
المنقلبين كان تكونان متساويتي
المطالع لما يطلع في الفلك المستقيم
من هاتين القوسين ٥ ونخط لذلك



39

فلك نصف النهار عليها ابجد ونصف دايرة الافق عليه بهد ونصف
دايرة معدل النهار عليه اهج ونخط قوسين من فلك البروج متسا ويتين
ومتساويتي البعد من نقطة المنقلب الشتوي وهما زح طك وتكون
ز النقطة الخريفيه وط النقطة الربيعية وتكون نقطة ح مشتركة
لمطلعهما وللافق فمن اجل ان قوسي زح طح تحيط بهما فلك واحد
موازٍ لمعدل النهار وبين ان طه يطلع مع طح وهو يطلع مع زح
ومن ذلك تستبين ان كل طهز مساوية لمطلع زح طح في الفلك
المستقيم فانا ان صيرنا علامة ك هي القطب الجنوبي وخططنا على كح
ربع فلك عظيم مساويا في القوة لربع الافق في الفلك المستقيم عليه
كح ل تكون ايضا قوس طل هي التي تطلع مع قوس طح في الفلك
المستقيم وتكون لز هي التي تطلع مع زح كذلك ولذلك تكون قوسا
طل لز مساويتي المطالع لقوسي طه هز وتجمعهما قوس واحدة وهي
زط وذلك مما كان ينبغي لنا ان نبين ○



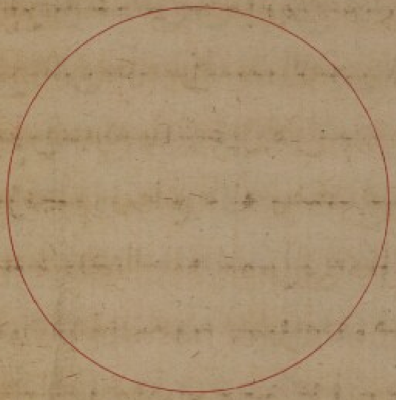
فقد استبان لنا مما ذكرنا
انا اذا علمنا تجزيه المطالع في
ربع واحد في كل ميل نعلم تجزية
الثلاثة الارباع الباقية ونجعل
ايضا لذلك مثالا الخط الموازي
الخطوط على رودس حيث يكون النهار الأطول

اربع عشرة ساعة ونصف ساعة معتدلة وارتفاع القطب الشمالى
عن الافق ستة وثلاثون جزءا وخط دايرة نصف النهار عليها اجه
ونصف دايرة الافق عليه بهد ونصف دايرة معدل النهار عليه اهج
ونصف فلك البروج عليه زحط ويكون موضع التقاطع الذي عليه
ح هو النقطة الربيعيه ونجيز على قطب معدل النهار الشمالى وهو ك
وعلى ح حيث يتقاطع فلك البروج ودايرة الافق ربع فلك عظيم
عليه كلم وتكون قوس حل مفروضة ونطلب وجود القوس التي
تطلع معها من معدل النهار التي هي مح وتكون حل هي الكبش اولا فلك
فلان ايضا في قسي من افلاك عظام في قوسي مج جك قوسا هد كم
يتقاطعان على ل تكون نسبة وتر ضعف قوس كل الى وتر ضعف قوس
دج مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس كل الى وتر ضعف قوس
لم ومن نسبة وتر ضعف قوس مه الى وتر ضعف قوس مج وضعف قوس كد
٧٢ جزءا ووترها ع لب د وضعف قوس جد ١٠٨ اجزاء ووترها
صز د نو وايضا ضعف قوس كل قنو ما ووترها قيز لا يه
وضعف قوس لم كج يط نط ووترها كد يه نز فاذا القينا من نسبة
السبعين جزءا والاثنين والثلاثين دقيقة والاربع ثوان الى السبعة
والتسعين جزءا والاربع دقايق والست والخمسين ثانية نسبة المية
والسبعة عشر والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس عشرة ثانية الى الاربعة
والعشرين جزءا والخمس عشرة دقيقة والسبع والخمسين ثانية تبقى نسبة

ونصف وربع زمان من ازمان معدل النهار ولذلك ايضا كل واحد من الجدي والتومين يطلع مع التسعة والعشرين زمانا وسبع عشرة دقيقه التي ينقص من تمام كل واحد من الربعين ويبقى كل واحد من السرطان والرامي يطلع مع ما ينقص من تمام الربع التي هو مائة زمان وثمانية ازمان ونصف وربع زمان وذلك هو خمسة وثلاثون زمانا وربع زمان وبين ان بهذا الوجه يعلم ما يطلع من ازمان معدل النهار مع ما هو اقل من هذه الاجزاء من فلك البروج وتعلم هذه المطالع ايضا باوجز واخف واحكم عملا مما ذكرنا كما نصف خط اولا فلك نصف النهار عليه اجد ونصف دايرة الافق عليه بهد ونصف دايرة معدل النهار عليه اهج ونصف فلك البروج عليه زهح ويكون ه موضع التقاطع في النقطة الربيعيه ونفرض قوس مط كم شينا ونجعل قطعة من الموازية لمعدل النهار على ط وهي طك ونجعل قطب معدل النهار ل ونخط عليها ارباع افلاك عظام عليها لكم لكن وايضا من هنالك يستبين ان قطعة مط من فلك البروج تطلع في الكرة المستقيمة مع قوس هم من فلك معدل النهار وتطلع في الكرة المايلة مع قوس نم لان قوس كط من الموازية معها تطلع قطعة هط وقطعة كط تشبه نم من معدل النهار والقسي المتشابهة من الافلاك المتوازية تطلع في ازمان متساوية في كل موضع فمطالع قطعة مط في الكرة المايلة اقل من مطالعها في الكرة المستقيمة بقوس هن فعند هذا استبان انه اذا اخرجت قسي هذه الارباع من افلاك

عظام تكون قوس لكن نجد قطعة هن التي هي فضل ما بين مطالع هط
في الكرة المايلة وبين مطالعها في الكرة المستقيمة من قسي فلك البروج
التي تحدها نقطة ه والموازي الخطوط زعلى ط وقد تقدم علمنا به ○

نثبت صورة لفلك نصف
النهار ونصف فلك الأفق
ونصف فلك معدل النهار
وقطب معدل النهار الجنوبي
وهو نقطة ز فنخط ربعين من
فلكين عظيمين وهما زحط
زكل ونجعل اما نقطة ح فحيث



يشترك الخط الموازي ونقطة المنقلب الشتوي واما نقطة ك فحيث
يشترك مثلا اقول اول السمكة او غير ذلك من اجزاء الربع المفروضة
والخط الموازي ففي قوسين ايضا من فلكين عظيمين زط هط قوسان
من فلكين عظيمين زكل هكح يتقاطعان على ك فنسبة وتر ضعف
قوس طح الى وتر ضعف قوس زح مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف
قوس طه الى وتر ضعف قوس هل ومن نسبة وتر ضعف قوس كل الى وتر
ضعف قوس كز وفي جميع مواضع الميل يكون ضعف قوس طح واجزا
لانها هي القوس التي فيما بين المنقلبين ولذلك ضعف قوس جز الباقية
معلوم قدرها وكذلك باقي اجزاء فلك البروج وفي جميع مواضع الميل

يكون ضعف لك قدرها واجزا ويعلم من جدول الميل وكذلك ايضا يعلم
ضعف كز الباقية ولذلك تبقى نسبة وتر ضعف قوس طة الى وتر ضعف قوس   قوس
هل في جميع مواضع الميل وفي جميع اجزاء الربع فاذ هذا كما ذكرنا
ان نحن خططنا على تفاضل الزيادات التي نديرها في جميع فلك البروج على   ربع
كل عشرة اجزاء من النقطة الربيعية الى النقطة الشتوية قوس لك
تحسن تقدير هذا التفصيل ولان فيه كفاية يكون ضعف قوس طح ابدا
من مب م ووترها مح لانه وضعف قوس حز قلب يز ك ووترها فقط
مد نج وكذلك اما القوس التي بعدها من النقطة الربيعية عشرة اجزاء
نحو النقطة الشتويه فيكون ضعف قوس كل ح ج يو ووترها ح
كه لط وضعف قوس كز قعا نو مد ووترها قيط مب يد والقوس
التي بعدها عشرون جزءا يكون ضعف قوس كل يه ند و ووترها يو
له نو وضعف قوس كز قسد مه ندو وترها قيح نه مز والقوس التي
بعدها ثلثون جزءا يكون ضعف قوس لك كج يط نو وضعف قوس كز
قنو م ب ووترها قيز لا يه والقوس التي بعدها اربعون جزءا يكون ضعف
قوس لك لـ ح ح ووترها لا يا نج وضعف قوس كز قمط نا خ ووترها
قيه نب يط والقوس التي بعدها خمسون جزءا يكون ضعف لك لو ه مو
ووترها لز يـ له وضعف قوس كز قمج ند يد ووترها قيد ه مد
والقوس التي بعدها ستون جزءا يكون ضعف قوس لك ما مه نح ووترها
مب ا مح وضعف قوس كز قلح نط مب ووترها قيب كج نز والقوس

التي بعدها سبعون جزءًا يكون ضعف قوس كل مدم كب ووترها مه
لو نح وضعف قوس كز قله يط لح ووترها في نط مز والقوس التي
بعدها ثمانون جزءًا يكون ضعف قوس لك مو نو لب ووترها مز مز م
وضعف قوس كز قلج ج نج ووترها في د يو ومن اجل ذلك انا اذا الفينا
من نسبة وتر ضعف قوس طح الى وتر ضعف قوس حز وهي نسبة الثمانية
والاربعين جزءًا والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس والخمسين ثانية الى المائة
والتسعة اجزاء والاربع والاربعين دقيقة والثلاث والخمسين ثانية نسبة
وتر ضعف ميل كل قوس من القسي المتفاضلات بعشرة اجزاء وهي نسبة وتر
ضعف قوس لك الى وتر ضعف قوس كز نبقى نسبة وتر ضعف قوس طه الى
وتر ضعف قوس هل في كل موضع ميل وهي نسبة ستين اما في القوس التي
بعدها عشرة اجزاء فالى التسعة اجزاء والثلاث والثلاثين دقيقة وفي
القوس التي بعدها عشرون جزءًا فالى الثمانية عشر والسبع والخمسين
دقيقة وفي التي بعدها ثلثون جزءًا فالى الثمانية والعشرين جزءًا والدقيقة
وفي التي بعدها اربعون جزءًا فالى الستة والثلاثين جزءًا والثلاث
والثلاثين دقيقة وفي التي بعدها خمسون جزءًا فالى الاربعة والاربعين جزءًا
والخمس عشرة دقيقة وفي التي بعدها ستون جزءًا فالى الخمسين جزءًا والاربع
والاربعين دقيقة وفي التي بعدها سبعون جزءًا فالى الخمسة والخمسين جزءًا
والخمس والاربعين دقيقة وفي التي بعدها ثمانون جزءًا فالى الثمانية والخمسين
جزءًا والخمس والخمسين دقيقة ○ فمن هاهنا يستبين لنا انا اذا علمنا قدر

42

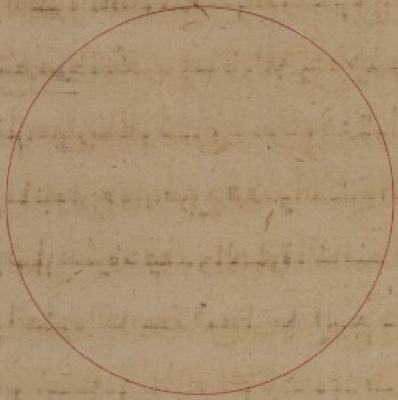
ضعف قوس طه في كل ميل لانها هي الفضلة التي بها زيادة النهار المعتدل
على النهار الاقصر وعلمنا وترها وعلمنا نسبته الى وتر ضعف قوس هل فقد
علمنا مطالع قوس طه المفروضة وعلمنا ضعف قوس هل التي اذا القينا نصفها
الذي هو هل من مطالع القوس المطلوبة من فلك البروج في الكرة المستقيمة
يكون ما بقي هو مطالع تلك القوس من فلك البروج في الموضع المائل الذي
نريد ٥ ونجعل لذلك مثالا الخط الموازي على رودس حيث يكون ضعف
قوس طه لزل ووترها لح لد بالتقريب ولان نسبة الستين الى الثمانية
والثلاثين جزءا والاربع والثلاثين دقيقة كنسبة اما التسعة اجزاء والثلاث
والثلاثون دقيقة فالى وح واما الثمانية عشر جزءا والسبع والخمسون
دقيقة فالى يب يا واما الستة والثلاثون جزءا والثلاث والثلاثون دقيقة
فالى كح كط واما الاربعة والاربعون جزءا والاثنتا عشرة دقيقة فالى
كح كه واما الخمسون جزءا والاربع والاربعون دقيقة فالى لب لط واما
الخمسة والخمسون جزءا والاربعون دقيقة فالى له نب واما الثمانية والخمسون
جزءا والخمس والخمسون دقيقة فالى لز نب ويكون وتر ضعف قوس هل هي
الفضلة في كل عشرة اجزا ونصفها الذي هو هل اما في العشرة الاولى
فيكون ب نو وفي العشرة الثانية د نه وفي العشرة الثالثة ح لح وفي العشرة
الرابعة يا يز وفي العشرة الخامسة يج مب وفي العشرة السادسة يه مو
وفي العشرة السابعة يز كد وفي العشرة الثامنة يح كد وبين هو ان في
العشرة التاسعة يكون يح مه وكما قد تقدم في مطلع الكرة المستقيمة

ايضا

اما قوس العشرة الاولى فتطلع مع تسعة ازمان وعشر دقايق من معدل
النهار والعشرة الثانية فمع ثمانية عشر زمانا وخمس وعشرين دقيقه
والعشرة الثالثه فمع سبعة وعشرين زمانا وخمسين دقيقة والعشرة الرابعة
فمع سبعة وثلاثين زمانا وثلاثين دقيقه والعشرة الخامسة فمع سبعة
واربعين زمانا وثمان وعسرين دقيقة والعشرة السادسة فمع سبعة وخمسين
زمانا واربع واربعين دقيقه والعشرة السابعة فمع ثمانية وستين زمانا
وثمان عشرة دقيقه والعشرة الثامنة فمع تسعة وسبعين زمانا وخمس دقايق
والعشرة التاسعة فمع ازمان الربع كله التي هي تسعون زمانا فبين هو ان
نحن نقصنا من مطالع كل عشرة من هذه العشرات التي بينا في الكرة المستقيمه
حصتها التي هي قدر قوس هك يكون ما يبقى هو مطالع كل عشرة من العشرات
في موضع الميل الذي اردنا فتطلع القوس التي من النقطة الربيعية الى اخر
العشرة الاولى مع الازمان الباقية وهي و يد والتي الى اخر العشرة الثانية
مع يب له والتي الى اخر العشرة الثالثه مع يط يب والتي الى اخر العشرة
الرابعة مع كو نج والتي الى اخر العشرة الخامسة مع لج مو والتي الى
اخر العشرة السادسة مع ما خ والتي الى آخر العشرة السابعة مع ن ند
والتي الى آخر العشرة الثامنة مع س ما والتي الى اخر العشرة التاسعة
التي هي الربع كله مع نصف زمان طول النهار الاطول وهو واحد وسبعون
زمانا وخمس عشرة دقيقه فمطالع كل عشرة من العشرات اما الاولى
فتطلع مع و يد والثانية تطلع مع و كا والثالثه تطلع مع و لز

والرابعة مع زا والخامسة مع زلج والسادسة مع ح يب والسابعة
مع ح نو والثامنة مع ط مز والتاسعة مع عشرة ازمان واربع وثلاثين دقيقة

النوع الثامن في صفة وضع الجداول لما يطلع من معدل



النهار مع كل عشرة اجزاء
من اجزاء فلك البروج في مواضع
الافلاك المتوازية فيما قد
استبان علمه من مطالع الربع
الواحد نعلم ما يتلو من مطالع
الثلاثة الارباع الباقية وكذلك نعلم مطالع عشرات كل ما اردنا في كل خط
من الخطوط الموازية ونعمل لها جداول تكون ميسرة لوجود ذلك بكل ما
يمكن ان يعلم منه عند الحاجة ما سوى ذلك ونجعل ابتداءنا من الجداول
مع الخط الموازي الذي تحت معدل النهار وينتهي الى الخط الموازي الذي يكون
طول النهار الاطول فيه سبع عشرة ساعة ونجعل تفاضل الخطوط بنصف
ساعة من اجل انه ما كان اقل من ساعة لم يكن للذي بين تفاضله بالحقيقة وبين نصف
التفاضل بالاستواء قدر محسوس ونقدم من جداول كل خط من الخطوط المتواز ية
جدولا من فلك البروج ونكتب فيه اسماء البروج ونكتب في الجدول الثاني اجزاء
البروج الستة والثلاثين على تفاضل عشر درجات بحيال كل برج اجزاؤه ويكون
في الجدول الثالث بحيال كل عشرة ما يطلع معها من ازمان معدل النهار ودقايق

الأزمان ونكتب في
الجدول الرابع جماعات
الازمان ودقايقها
وهكذا خطيط
الجداول والله
المستعان

مطالع طريقة الخط الذي ساعاته يب لا عرض له

اجزاء البروج	العشرات	المطالع		الجماعات	
		اجزا	دقايق	اجزا	دقايق
الحمل	ي	ط	ي	ط	ي
	ك	ط	يه	يح	كه
	ل	ط	كه	كز	ن
الثور	ي	ط	م	لز	ل
	ك	ط	يح	مز	يح
	ل	ي	يو	نز	مد
الجوزاء	ي	ي	لد	سح	يح
	ك	ي	مز	عط	ه
	ل	ي	نه	ص	٠
السرطان	ي	ي	نه	ق	نه
	ك	ي	مز	قيا	مب
	ل	ي	لد	قكب	يو
الاسد	ي	ي	يو	قلب	لب
	ك	ط	يح	قمب	ل
	ل	ط	م	قنب	ي
السنبلة	ي	ط	كه	قسا	له
	ك	ط	يه	قع	ن
	ل	ط	ي	قف	٠
الميزان	ي	ط	ي	قفط	ي
	ك	ط	يه	قصح	كه
	ل	ط	كه	رز	ن
العقرب	ي	ط	م	ريز	ل
	ك	ط	يح	ركز	يح
	ل	ي	يو	رلز	مد
القوس	ي	ي	لد	رمح	يح
	ك	ي	مز	رنط	ه
	ل	ي	نه	رع	٠
الجدي	ي	ي	نه	رف	نه
	ك	ي	مز	رصا	مب
	ل	ي	لد	شب	يو
الدلو	ي	ي	يو	شيب	لب
	ك	ط	يح	شكب	ل
	ل	ط	م	شلب	ي
الحوت	ي	ط	كه	شما	له
	ك	ط	يه	شن	ن
	ل	ط	ي	شس	٠

مطالع طريقة الخط الذي ساعاته يب ل عرضه ح كه

اجزاء البروج	العشرات	المطالع		الجماعات	
		اجزا	دقايق	اجزا	دقايق
الحمل	ي			ح	له
	ك			يز	يد
	ل			كو	و
الثور	ي			له	يد
	ك				
	ل				
الجوزاء	ي				
	ك				
	ل				
السرطان	ي				
	ك				
	ل				
الاسد	ي				
	ك				
	ل				
السنبلة	ي				
	ك				
	ل				
الميزان	ي				
	ك				
	ل				
العقرب	ي				
	ك				
	ل				
القوس	ي				
	ك				
	ل				
الجدي	ي				
	ك				
	ل				
الدلو	ي				
	ك				
	ل				
الحوت	ي				
	ك				
	ل				

44

النَّوْعُ التَّاسِعُ فِي تَقْسِيمِ مَا يَتْبَعُ عِلْمَ المَطَالِعِ وَتَصْنِيفِهِ اما اذ وصفنا
مطالع الازمان على هذه الجهة فكل ما سوى ذلك مما نحتاج اليه في هذا
النحو يسير سهل من غير حاجة لنا الى الخطوط المساحة في شي منها ولا
حاجة الى جداول اكثر مما وصفنا الان في ذلك يستبين لنا مما وصفنا
من الابواب واوله ان ناخذ في علم مطالع طول النهار والليل المعروض
اذا احصينا عدد ازمان ذلك الاقليم اما في النهار فمن جزء الشمس الى الجزء مطالع
الذي يقابله وهو نظيره على توالي البروج واما في الليل فمن نظير جزء
الشمس الذي يقابله الى جزء الشمس فانا اذا اخذنا مما تجتمع لنا من الازمان
جزءا من خمسة عشر كان ذلك عدد ساعات معتدلة لذلك البعد واذا
اخذنا من تلك الازمان التي تجتمع لنا جزءا من اثني عشر كان ذلك عدد
ازمان ساعة زمانية من ذلك البعد وناخذ ايضا قدر الساعات الزمانية
باسهل واقرب ماخذا من ذلك اذا اخذ اخذنا من جدول المطالع فضل ما
بين المجموعة التي هي للنهار بحيال جزء الشمس والتي هي لليل بحيال الجزء
الذي يقابل جزء الشمس في الخط الذي تحت معدل النهار الموازي له وبين الموازي
لمعدل النهار في الاقليم المطلوب فانا اذا اخذنا من ذلك سدس الفضلة التي
بينهما اما اذا كان الجزء الذي ندخله في الجداول من نصف الفلك الشمالي
فنزيده على الازمان التي هي خمسة عشر واذا كان في النصف الجنوبي نقصنا
ذلك من خمسة عشر زمانا ٥ وجد ذلك بعلم الساعة الزمانية ثم بعد عدد
ذلك اذا اردنا ان نصير الساعات الزمانية المفروضة ساعات معتدلة

45.

ضربنا عدد الساعات اما النهارية ففي عدد ازمان ساعة نهارية من
ذلك اليوم في ذلك الاقليم واما الليليه ففي عدد ازمان ساعة زمانية
ليلية من ذلك اليوم وفي ذلك الاقليم فان الجزء من خمسة عشر من جميع
ما اجتمع لنا هو عدد الساعات المعتدله وفي عكس ذلك نصير الساعات
المعتدلة المفروضة زمانية اذا نحن ضربنا عددها في خمسة عشر
وقسمنا ما اجتمع لنا على عدد ازمان ساعة زمانية نهارية ان كانت
من ساعات النهار او ليليه ان كانت من ساعات الليل في ذلك الاقليم
المطلوب اذا عدلنا زمان اي ساعة زمانية كانت من الليل او النهار
واردنا وجود الجزء الطالع من فلك البروج في ذلك الوقت فانا
نضرب عدد الساعات ان كانت نهارية من طلوع الشمس وان كانت
ليلية فمن غيبوبة الشمس في عدد ازمان ساعة نهارية او ليلية اي
ذلك كان فما بلغ القيناه من جزء الشمس ان كان بالنهار او من نظير جزء
الشمس ان كان بالليل على توالي البروج بمطالع الاقليم ونقول ان
الجزء الطالع من فلك البروج هو الجزء الذي انتهى اليه العدد من
ذلك البرج فانا نحن اذا اردنا وجود جزء وسط السماء من فوق الارض
فانا ناخذ ابدا عدد الساعات التي من نصف النهار الماضي الى الساعة
المفروضة فنضربها في عدد ازمان الساعات التي من نصف النهار فما
اجتمع لنا القيناه من جزء الشمس على توالي البروج بمطالع الكر المستقيمه
ونقول ان جزء وسط السماء فوق الارض في ذلك الوقت هو الجزء الذي

انتهى اليه العدد من دلك البرج وكذلك نعلم من وسط السماء فوق الارض
من قبل الجزء الطالع فاخذ العدد الذي بحيال جزء الطالع في جدول
المطالع الذي هو الجماعات في ذلك الاقليم فنطرح منه ابدا زمان الربع الذي
هو تسعون زمانا والجزء الذي بحيال العدد الباقي في جدول الكرة
المستقيمة هو جزء وسط السماء ٥ وبالعكس ايضا اذا اردنا وجود
الجزء الطالع من قبل جزء وسط السماء فانا ناخذ العدد الذي هو بحيال
جزء وسط السماء في جدول الجماعات من جدول الكرة المستقيمة
فنزيد عليها ابدا عدد ازمان الربع وهو تسعون زمانا فما اجتمع لنا
نظرنا في جدول الجماعات من جدول ذلك الاقليم اين نجد مثل ذلك
العدد فنقول ان الجزء الذي بحيال ذلك العدد هو الجزء الطالع وبين
هو ان الذين تحت فلك واحد من افلاك نصف النهار فان بعد الشمس
من خط نصف النهار فوق الارض او من خط نصف النهار تحت الارض
ساعات متساوية من ساعات الاعتدال والذين ليس هم تحت فلك
واحد من افلاك نصف النهار فان اختلاف نصف النهار عليهم
بازمان من ازمان الاعتدال يكون عددها مثل عدد اجزاء ما بين الفلكين

النوع العاشر في معرفة الزوايا الحادثات من خط فلك البروج

ومن خط فلك نصف النهار ∴ واذ قد بقي من تمام ما وصفنا من هذا العلم
في هذا القول العلم بالزوايا الحادثات في خط فلك البروج فلنقدم الخبر
انا نسمي الزوايا القايمة التي تحيط بها خطان من فلكين عظيمين اذا كان موضع

حاشية

في نسخة [illegible]
في نسخة [illegible]
نسخه اخ

حاشية

مراده الزوايا الحادثات بين
تقاطع منطقة فلك البروج
مع الدواير التي يذكرها فيما بعد
وهي ثلاث داير نصف النهار ودايرة
الافق ودايرة الارتفاع

حاشيه

مراده انا نعني بقولنا زاوية قايمة الزاوية التي
تحيط بها خطان من دايرتين عظيمتين حيث اذا جعل
تقاطعهما مركزا وخط بابيه بعد كان دايرة تكون القوس التي
تقع بين القوسين المحيطتين بالزاوية ربع تلك الدايرة ٥

الى بعد مركز الفلك الذي عليه يدور فلك التدوير من فلكه وايضا
فالزمان الذي به تكون حركة الكوكب في الفلك الخارج المركز من المغرب
الى المشرق وفلك مركز الخارج ثابت غير متحرك فبمثل ذلك الزمان تكون
حركة مركز فلك التدوير في الفلك الذي مركزه منظر الابصار من
المغرب الى المشرق وبمثل ذلك الزمان ايضا تكون حركة الكوكب في فلك
التدوير غير ان النقلة تكون من البعد الابعد من المشرق الى المغرب ○

فَاذْهَذَا هكذا فلنبين بالنسب وبالوجيز من القول ان كل ما يظهر فهو
في الجهتين جميعا سوا ثم من بعد ذلك نبين بالاعداد حساب اختلاف
حركة الشمس واقول اولا ان في كل واحدة من الجهتين يكون الاختلاف
الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين الحركة التي تظهر مختلفة عند مجاز
الكوكب الاوسط المفهوم اذا عد مسيره من ابتداء حركته من البعد الابعد
الى ان يقطع ربع دايرة من فلك البروج وان الزمان الذي من البعد الابعد
الى هذا المجاز الاوسط الذي ذكرنا هو اطول من الذي من المجاز الاوسط
الى البعد الاقرب ومن اجل ذلك اما على جهة مركز الخارج فكذلك يكون
ابدا واما على جهة فلك التدوير فاذا كان انتقال الكوكب من البعد
الابعد في فلك التدوير من المشرق الى المغرب يكون الزمان الذي من الحركة
الصغرى الى الحركة الوسطى اطول من الزمان الذي من الحركة الوسطى
الى الحركة العظمى لان على كل واحدة من الجهتين تكون الحركة الصغرى في البعد
الابعد واذا كان انتقال الكوكب في فلك التدوير من البعد الابعد

من المغرب الى المشرق وتكون حركات الكواكب كلها من البعد الابعد الى خلاف
ذلك يكون الزمان الذي من الحركة العظمى الى الوسطى اطول من الزمان الذي
من الحركة الوسطى الى الصغرى لان الحركة العظمى تكون في البعد الابعد
ونخط للكوكب اولا فلك مركز الخارج عليه اجد على مركز ه
وقطر اهج ونجعل في القطر مركز فلك البروج الذي هو منظر الابصار
عليه علامة ز ونجيز على ز خطا على زاوية قايمة على قطر اهج عليه
بزد ويكون الكوكب على علامتي ب د لكي يكون البعد الذي يرى من
الناحيتين الى نقطة ا التي هي البعد الابعد ربع دايرة فتبين الان ان
الاختلاف الاكبر الذي هو بين الحركة الوسطى والحركة المختلفة تكون
عند علامتي ب د فنخرج خطي به هد ومن هنالك يستبين ان نسبة
زاوية هبز الى الاربع الزوايا القايمة كنسبة قوس الاختلاف الى جميع
الدايرة لان زاوية اهب تحت قوس الحركة الوسطى وزاوية ازب تحت قوس
ما يظهر من الاختلاف وفضل ما بينهما هي زاوية هبز واقول
انه لا تقوم زاوية اخرى هي اعظم من هاتين الزاويتين في دايرة اجد على
خط هز ولنقم زاويتان عند نقطة ط وعند نقطة ك وهي زاوية
هطز وزاوية هكز ونخرج خطي طد وكد فلان في كل مثلث الخط
الاطول يوتر الزاوية العظمى وخط طز اطول من خط زد تكون زاوية
طدز اعظم من زاوية دطز وزاوية هدط مساوية لزاوية هطد لان خط
هد مثل خط هط فكل زاوية هدز التي هي مثل زاوية هبز تكون اعظم من

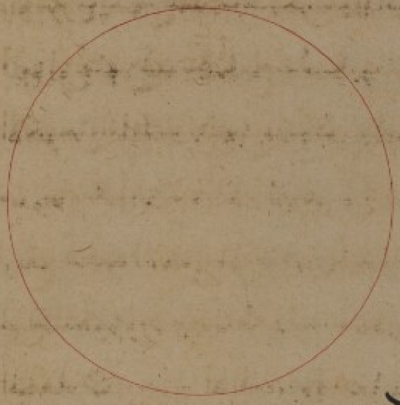
47

تمام زاويتين قايمتين سبعة وسبعين جزءا ونصف جزء وقد استبان
بما وصفنا ان المأخذ فيما هو اصغر واقل من ذلك من اجزاء فلك البروج
واحد ولكن في عمل برج برج لما نحتاج اليه في هذا الكتاب كفاية ٥

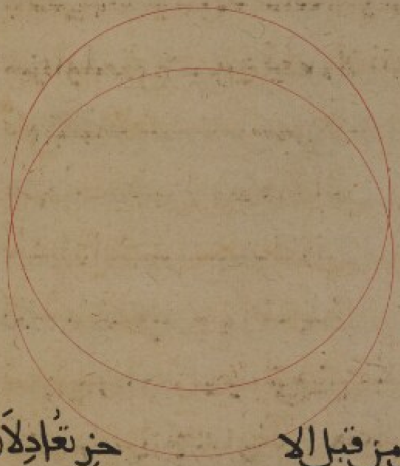
النوع الحادي عشر في معرفة الزوايا الحادثات من التقاء الفلك

المايل بفلك الافق ومن بعد ذلك نبين كيف ينبغي ان يكون وجود الزوايا
الحادثات في الاقليم المفروض من التقاء الفلك المايل وفلك الافق فان
وجودها سهل المأخذ ايضا وبين هو ان الزوايا التي من التقاء فلك
نصف النهار هي الزوايا التي من التقا فلك الافق في الكرة المستقيمة
ولكن بعلم وجود الزوايا في الكرة المايلة نبين ايضا ونقول اولا
لان النقط التي من فلك البروج المتساويات البعد من معدل النهار
تصير الزوايا التي عند الافق الواحد متساويات ولنخط لذلك فلك نصف
النهار عليه ابجد ونصف فلك معدل النهار عليه اهج ونصف فلك
الافق عليه بهد ولنخط قطعتين من الفلك المايل عليهما زحط كلم
ولتكن كل واحدة من نقطتي ز ك النقطة الخريفية ولتكن قوس
زح مساوية لقوس كل فاقول ان زاوية هحط مساوية لزاوية
هكل لان مثلث هزح ذو الثلاث اضلاع مساو الزوايا لمثلث هكل
ذو الثلاث الاضلاع ومن اجل ما تقدم بيانه تكون الثلاث الاضلاع
مساوية للثلاث الاضلاع كل ضلع لنظيره زح مثل كل وحه موضع
التقاطع من الافق مثل هل وهز مثل هك فزاوية هحز مساوية لزاوية

تقطع



ه ل ك وزاوية ه ح ط الباقية
مساوية لزاوية د ل ك الباقية
وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين
واقول ان الزاويتين اللتين
عند النقطتين المتقابلتين الشرقية
مع الغربية معادلتان لزاويتين
قايمتين فانا ان خططنا دايرتين
احداهما لفلك الافق عليها اجد والاخرى دايرة فلك البروج
عليها ابجز يتقاطعان على نقطتي اج فان الزاويتين جميعا اللتين من
زاد ومن داه معادلتان لزاويتين قايمتين وزاوية زاد مساوية لزاوية
زجد ولذلك كلتا اللتين من زجد ومن داه تعادلان زاويتين قايمتين
ولانه قد استبان ان الزوايا
المتساويات البعد من نقطة
معدل النهار والزوايا ايضا
المتساويات البعد من المنقلب
التي في افق واحد من الافاق
هن متساويات فقد يتبع ذلك
ان تكون الزاوية الشرقية التي
من قبل الواحد مع الغربية التي من قبل الاخر تعادلان

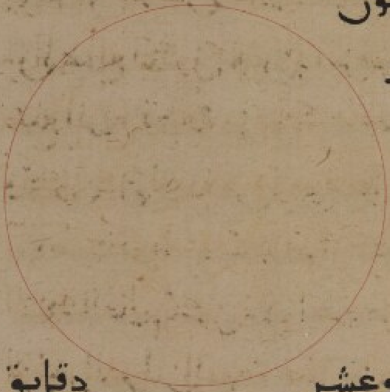


48

زاويتين قايمتين فلذلك اذا اخذ علمنا الزوايا الشرقيات التى من الكبش الى
الميزان نكون قد علمنا مع علمنا بهذه الزوايا الشرقيات التي في النصف
الاخر من الفلك ونكون ايضا قد علمنا الزوايا الغربيات التي في النصفين
جميعا ونعمل الجهة ذلك بالموجز من القول مثالا في الخط الموازي الذي
ارتفع قطبه الشمالي عن الافق ستة وثلاثين جزءا اما الزوايا التي تكون
من فلك البروج وتحت معدل النهار والافق فقد يمكن وجودها بايسر
الماخذ ۞ وَنخُط لذلك دايرة نصف النهار عليها ابج ونصف دايرة
هذا الافق الشرقي عليه اهد وربع معدل النهار عليه هز وربعي فلك
البروج عليهما مب بج وتكون نقطة ه اما الى ربع به النقطة الخريفية
واما الى ربع بج النقطة الربيعية وتكون نقطة ب المنقلب الشتوي
ونقطة ج المنقلب الصيفي فيجتمع من ذلك ان تكون قوس دز ند نا
بالتقريب وقوس جد لط وقوس بد بذلك المقدار سبعة وسبعين
جزءا واحدى وخمسين دقيقة واذ نقطة
ه هي قطب فلك نصف النهار الذي
عليه ابجد تكون زاوية دبج التي
تحت راس الكبش لط بالمقدار
الذي به تكون الزاوية القايمة
تسعين جزءا والزاوية التي من دهب
تحت راس الميزان تكون بذلك المقدار ٧٧ جزءا و نا

دقيقه ولكي يكون ما اخذناه في الزوايا بينا نتخذ لذلك مثالا ونطلب
وجود علم الزاوية الشرقيه التي بين راس الثور والافق وَنخطّ دايرة
نصف النهار عليها ابجد ونصف دايرة هذا الافق الشرقي عليه ب ه د
ونصف دايرة فلك البروج عليه اهج وتكون نقطة ه راس الثور ولان
في هذا الاقليم اذا طلع راس الثور يكون في وسط السماء تحت الارض
يز ما من السرطان وقد بينا كيف يوجد هذا بايسر الماخذ مما وصفنا
من المطالع تكون قوس هج اقل من ربع دايرة ونخط على قطب ه وببعد
ضلع المربع قطعة من فلك عظيم عليها طحز ونتم ربعي هجح هدط
وتكون كل واحدة من قوسي دجز زحط ربع دايرة من اجل ان افق
به ط مخطوط على قطب فلك نصف النهار وعلى قطب زحط التي من
الفلك العظيم تكون كل واحدة من قوسي طحز زجد ربع دايرة وايضا
لان اخر السرطان السبعة عشر جزءا والاحدى والاربعين دقيقة يكون
بعدها من معدل النهار الى ناحية الشمال في الفلك العظيم المخطوط
على قطبي معدل النهار كب م فان هذا مما قد بيناه ايضا وبعد معدل
النهار من قطب الافق الذي هو زآ في فلك القوس التي هي زجد ستة
وثلثون جزءا ونجتمع ان يكون قوس زج نح م واذ قد علمت هذا تكون
من اجل هذه الصورة نسبة وتر ضعف قوس جد الى وتر ضعف قوس دز
مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس جه الى وتر ضعف قوس هح
ومن نسبة ضعف قوس حط الى وتر ضعف قوس طز ومن اجل هذه

الصُورَةِ الموضوعه يكون ضعف قوس ج د سب م ووترها سب كد وضعف قوس جز قف جزءا ووترها قك جزءا وايضا ضعف قوس جه قنه كب ووترها قيزيد وضعف قوس ه ح قف جزءا ووترها فكجزا فاذالخز القينا من نسبة سب كد الى ماية وعسرين جزءا نسبة قيز يد الى قك جزءا تبقى نسبة وتر ضعف قوس ط ح الى وتر ضعف قوس ط ز التي هي نسبة سج نب الى قك جزءا ويكون وتر ضعف قوس ط ر قك جزءا فوتر ضعف قوس ح ط بذلك المقدار يكون سج نب ولذلك يكون ضعف قوس ح ط سد ك وتكون كل واحدة من قوسي ح ط وزاويه ج ه ط بذلك المقدار اثنين وثلاثين جزءا وعشر دقايق



وذلك ما اردنا بيانه ۝ ولكي لا يتكرر القول ونطيل الكلام في هذا الكتاب فعلى مثل هذه الجهة طلب وجود العلم في البروج الاثني عشر وفي ساير الاقاليم ۝

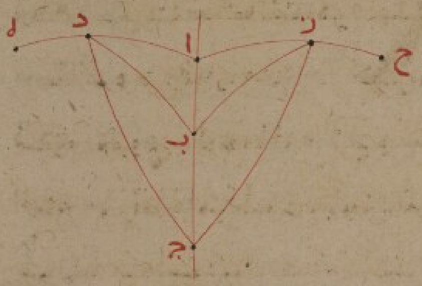
النَوعُ الثَانِي عَشَرَ في مَعرِفَةِ الزَوَايَا وَالقِسِي الحَادِثَاتِ مِن فَلَكِ البروج والفلك المخطوط على قطبي الافق ۝

واذ قد بقي ان نعلم كيف ينبغي ان يكون ماخذ وجود العلم بالزوايا التي تكون من فلك البروج ومن الفلك المخطوط على قطبي الافق في كل ميل وفي كل موضع الذي من

العلم بها نعلم في كل حين كما ذكرنا قدر القوس التي من الفلك المخطوط
على قطبي الافق بين النقطة التي على سمت الروس وبين موضع التقاطع الذي
من فلك البروج والفلك المخطوط على قطبي الافق ٥ فلنضع ايضا مما
ينبغي ان نقدم في هذا القسم من هذا العلم ونبين اولا ان النقط التي من فلك
البروج المتساويات البعد من نقطة المنقلب التي تكون ازمان مطالعها
متساوية عن جنبتي فلك نصف النهار احداهما الى المشرق والاخرى
الى المغرب والقسي ايضا التي من نقطة سمت الروس الى تلك النقط من
الافلاك العظام مساو بعضها لبعض والزوايا ايضا التي عندها تكون
كل زاويتين تعادلان زاويتين قايمتين على الجهة التي ذكرنا ولنخط
قطعة من فلك نصف النهار عليها ابج وتكون نقطة ب منها على
سمت الروس وقطب معدل النهار منها نقطة ج ولنخط قطعتين من
فلك البروج عليهما اده ازح وتكون نقطة د ونقطة ز متساويتي
البعد من نقطة المنقلب وتكون القوسان اللتان تتقاطعان من الخط
الموازي عن جنبتي فلك نصف النهار متساويتين ولنخط ايضا قوسين
من فلكين عظيمين على نقطتي د ز اما من نقطة ج التي هي قطب معدل
النهار فقوسا جد جز واما من نقطة ب التي هي سمت الروس فقوسا
بد بز ٥ فاقول ان قوس بد مساوية لقوس بز وزاوية بده مع
زاوية بزا تعادلان زاويتين قايمتين فلان نقطتي د ز بعدهما من فلك
نصف النهار الذي عليه ابج بقوسين متساويتين من الموازي المخطوط

50

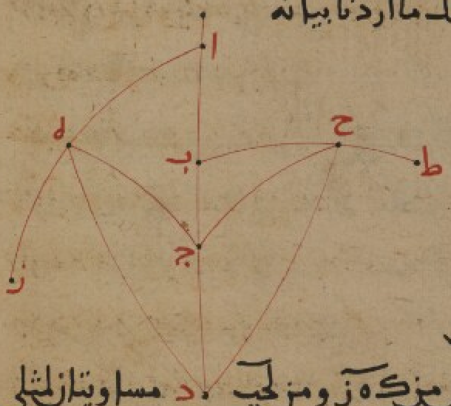
عليهما تكون زاوية نجد مساوية لزاوية نجز فمثلثا نجد نجز ضلعا كل
واحد منهما مساويان لضلعي الاخر كل ضلع لنظيره جد مثل جز وضلع
نج مشترك لهما والزاويتان اللتان تحيط بهما الاضلاع المتساوية متساو يتان
زاوية نجز مثل زاوية نجد فقاعدة بد مثل قاعدة بز وزاوية بدج مثل
زاوية بزج ولانه قد استبان فيما تقدم بقليل ان الزاويتين اللتين عند
الفلك المخطوط على قطبي معدل النهار المتساويتي البعد من نقطة المنقلب
تعادلان زاويتين قائمتين فالزاويتان جميعا اللتان من جده ومن جزا
تعادلان زاويتين قائمتين وقد استبان ان زاوية بدج مساوية لزاوية
بزج فجميع زاويتي بده بزا تعادلان زاويتين قائمتين وذلك ما اردنا بيانه



ونبين ايضا انه اذا كان بعد
نقطة فلك البروج من فلك
نصف النهار عن جنبتيه
بازمان متساوية فان القسي
التي من افلاك عظام التي
تخرج من نقطة سمت الروس الى تلك النقطة تكون متساويات وتكون
الزاويتان جميعا اللتان عن جنبتي النقطتين التي الى المشرق والتي الى المغرب
تعادلان مثلي الزاوية التي عند النقطة الواحدة من الناحية الواحدة
من فلك نصف النهار اذا كانت كل واحدة من النقطتين في كل واحد
من الموضعين في خط وسط السماء اما الى ناحية الجنوب من نقطة سمت

BRITISH MUSEUM

الروس واما الى ناحية الشمال منها فليكونا او لا الى ناحية الجنوب وَنَخُطُ
قطعة من فلك نصف النهار عليها آجد وسمت الروس منها نقطة جـ
وقطب معدل النهار نقطة د وخط قطعتين من فلك البروج عليهما
آهز خط ويكون بعد نقطة ه ونقطة ح من اجد الى فلك نصف النهار
من ناحيتيه بقوسين متساويتين من الخط الموازي لمعدل النهار وَنَخُطُ
ايضا على هذه النقطة قطعا من افلاك عظام اما على جـ فجه وجح واما
على د فده ودح فمن اجل انا قدمنا لان نقطتي ه ح مخطوط عليهما موازٍ
وَاحِدٌ تكون القوسان اللتان منه على جنبتي فلك نصف النهار متساويتين
ويكون المثلثان متساويي الاضلاع والزوايا مثلث جده ومثلث جدح
ويكون جه يساوي جح واقول ان الزاويتين اللتين من جهز ومن
حجب تعادلان مثل زاوية دهز لان زاوية دهز مثل زاوية حجب وجهد
مساوية لزاوية دحج فجميع اللتين من جهد كلها والتي من حجب يساويان
اللتين من دهز ومن دحب وذلك ما اردنا بيانه



وَنَخُطُّ ايضا تلك القِطَع
مِن الافلاكِ الموضوعةِ في
الصورة وتكون نقطتا آ بَ
مما يلي الشمال مِن نقطةِ جـ
فاقول ان ذلك كذلك يَعرِضُ
اعني ان الزاويتين جميعا اللتين من كه ز ومن لحب مساويتان للتي

عند الافاق واما عند فلك نصف النهـــــــــار
واما من طول نهار يوم وليلة الى مثله ولا نعتد من فلك البروج غيرهما
فانه ان نظر ناظر في الوجه الطبيعي فانه لا نجد ابتداءً ولا عودةً
اخص من ابتداء خروج مزاج هواء زمان الى مثله كابتداء حركة الشمس
من الانقلاب الى ان تعود الى مثله ولا مبادي اخر الا المبادي التي بها تنفصل
كل زمان من غيره من الازمنة الاربعة ٥ ومع ذلك فان الادوار التي تكون
ابتداآتها وعوداتها من مقارنة الشمس لبعض الكواكب الثابتة ليست
في الصحة كهذه ولا نرى الاعتماد عليها لغير سبب واكثر ذلك ان فلكها
يتحرك في السماء حركة انتقال على توالي البروج بتقدير فاذ هذا
هكذا فليس شيء يمنع قايلا ان يقول ايضا ان طول زمان سنة الشمس
مثلا اقول هو الزمان الذي فيه تلحق الشمس زحلا او واحدا من الكواكب
المتحيرة حتى تعود اليه فتكون ازمنة سنة الشمس كثيرة مختلفة ولذلك
نرى انه ينبغي ان نقول ان زمان سنة الشمس انما يوجد صح بالرصد من بعض
فصول الازمنة الاربعة في كثير من الادوار وطول من الزمان وبمثل
هذا الابتداء الذي ذكرنا بالرصد في ارصاد متواترة خبر ابرخس
ونحاول نحن ان نبين بالمجاز بمثل هذا الابتداء الذي ذكرنا بالرصد
في ارصاد كثيرة متواترة ان هذا ليس بكبير والذي ايقننا وقوي عندنا
ان هذه الازمان غير مختلفة الذي تولينا نحن بالارصاد المتواترة بالالات
من فصول الازمنة الاربعة فانا لم نجد فيها كبير اختلاف يكون بينه

او من فصل الى مثله صح

الموجود صح

وبين فضلة الربع يوم الا انه قد يمكن انه ربما كان الخطأ القليل من قبل
صنعة الالات او من قبل نصبها واذا قسنا ما قال ابرخس ونظرنا
فيه كان خطأ الاختلاف من قبل الرصد فان ابرخس قد اقر فيما وضع على
انتقال نقطتي الانقلاب على احق ما اخذ في سنين متوالية ان اختلاف
ما بينهما ليس له قدر يضر في فصول زمان السنة وقال في كتابه
كما اخبر قال سنين من قبل هذه الارصاد ان اختلاف ما بين ازمان
سني الشمس اقل من القليل التي يدوها من نقط فصول الازمان الاربعة
فليس بمستنكر ان يذهب علي وعلى ارشميد سر في الرصد والتوهم قدر
ربع يوم وقد نستطيع ان نعلم حقيقة اختلاف ادوار الشمس
من الارصاد بحلقة النحاس المنصوبة في الرواق المربع بالاسكندرية
الذي تدل على اليوم المعتدل في الوقت الذي يتم فيه خروج ضوء
الشمس في باطن الحلقة من احدى الجهتين ويبتدي دخول ضوء الشمس
في باطن الحلقة من الجهة الاخرى ثم بعد ذلك نذكر اولا ازمان
الاعتدال الخريفية التي رصدناها على احق حقيقتها اما الرصد
الذي كان في السنة السابعة عشر ١٧ من الدور الثالث ٣ من سني فلبس في
شهر ماسوري من شهور القبط في ثلاثين ٣٠ يوما منه عند مغيب الشمس
ثم من بعد ثلاث ٣ سنين في سنة عشرين ٢٠ من اول ١ يوم من الايام اللواحق
الخمسة ٥ في اول النهار وكان ينبغي ان يكون في نصف النهار ليكون
الاختلاف بربع يوم ومن بعد سنة ١ في سنة احدى وعشرين ٢١ في الساعة

خ
الاعتدال ونقطتي الانقلاب
التي رصدنا من الانقلابات الصيفية
والشتوية المتوالية خ

في السنين صح

52

السابعه

النوع الثالث عشر في وضع جداول هذه القسي والزوايا

اما وجود معرفة ما بقي من الزوايا والقسي فهو على هذه الجهة التي قد بيناها ولكي يسهل علينا وجودها عند الحاجة اليها نتخذ لها جداول ونبتدئ من الاقليم الاول الذي طول نهاره الاطول ثلاث عشرة ساعة معتدلة وننتهي الى الاقليم والخط الموازي الذي طول نهاره الأطول ست عشرة ساعة معتدلة ونصير تفاضل ما بين الاقليم والخطوط المتوازية نصف ساعة ايضا على ما صيرناها في المطالع وتفاضل اجزاء فلك البروج ببرج برج وتفاضل المواضع التي عن جنبتي فلك نصف النهار الى المشرق والى المغرب بساعة واحدة معتدلة ونعمل لذلك جدولا لكل اقليم ولكل برج ونرسم اما في السطر الأول معدد الساعات المعتدلات التي هي البعد من فلك نصف النهار الى المشرق والى المغرب واما في السطور الثواني فاقدار القسي التي من سمت الروس الى راس البرج المفروض كما ذكرنا واما في السطور الثوالث والروابع فاقدار الزوايا الحادثات من مواضع القاطع على جهة ما ذكرنا اما السطور الثوالث فهي للزوايا الحادثات في المواضع مما يلي المشرق من فلك نصف النهار واما السطور الروابع فللزوايا الحادثات في المواضع مما يلي المغرب من فلك نصف النهار كما قد حددنها ولنذكر ما قد وصفنا ان من الزاويتين اللتين من قطع فلك البروج على تواليها انما ناخذ ابدا الزاوية الشمالية منها فنبين في كل واحدة منها قدرها بالمقدار الذي به تكون الزاوية القايمة تسعين جزءا وهكذا تخطيط الجداول

او الخط الموازي

السطور صح

الاقليم الاول الخط الموازي ساعات اطول نهاره يج

اول برج السرطان مع

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	ز	كد	ص	ـ	ـ	ـ
ا	يه	نه	كه	يو	قند	مد
ب	كط	ج	ط	يه	قع	مه
ج	مب	مب	ا	لح	قعح	كب
د	نو	كه	قعه	ز	د	نج
ه	ع	ب	قع	يح	ط	مب
و	فج	كز	قسا	ما	يه	يط
ول	ص	ـ	قسا	نز	يح	ج

اول برج الميزان مع

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	يو	كز	قيج	نا	ـ	ـ
ا	كب	ح	قند	نج	عب	مط
ب	لج	ن	قعج	يز	ند	كه
ج	مز	ك	ا	كج	مو	يط
د	سا	ك	ه	ح	مب	لد
ه	عه	لط	ز	ط	م	لج
و	ص	ـ	ز	كد	م	يح

اول برج الاسد

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	د	ج	قب	ل	ـ	ـ
ا	يد	ك	كو	ج	قعح	نز
ب	كح	مب	يه	كح	ط	لب
ج	مب	مج	ي	ه	يد	نه
د	نو	مط				
ه	ع	لح				
و	فد	يز				
وكه	ص	ـ				

اول برج العقرب

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار			قيا	ـ	ـ	ـ
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
همو	ص	ـ				

اول برج السنبله

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار			قيا	ـ	ـ	ـ
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
و						
ويد	ص	ـ			-	

اول برج القوس

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار			قب	ل	ـ	ـ
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
هله	ص	ـ				

ماروى
عَرْضُهُ يوكز وهو يمرّ على جزيرة مروش ويقال لها ايضا

اول برج الجدى

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	م	تح				
ا	مب	يد				
ب	مط	مع				
ج	نط	له				
د	عا	ل				
ه	فج	لا				
هل	ص	ســ				

اول برج الدلو

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار						
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
هله						

اول برج الحوت

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار						
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
همو						

اول برج الحمل صح

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	بو	كز	سو	ط	ســ	ســ
ا	كب	ح	قز	يا	كه	ز
ب	لج	ن	قكه	له	و	مج
ج	مز	ك	قلج	ما	قعج	لز
د	سا	ك	قلز	كو	قعد	نب
ه	عه	لط	قلط	كز	قعب	نا
و	ص	ســ	قلط	مب	قعب	لو

اوّل برج الثور

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار						
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
و						
ويد						

اوّل برج الجوزاء

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	د	ج	عز	ل	ســ	ســ
ا	يد	ك	ا	ج	قنج	نز
ب	كع	مب	قع	مع	قسا	لب
ج	مب	مج	قسه	ه	قسط	نه
د	نو	مط				
ه	ع	لح				
و	فد	يز				
وكه	ص	ســ				

ومن بعد فراغنا من العلم بالزوايا فقد يبقى البحث عن العلم بالمواضع التي في السماء بحيال كل كرة للطلب عن المداين المشهوره في الطول والعرض على قياس ما يظهر ويعرض فيها وسننشي لذلك كتابا خاصا مفردا لهذا في غير هذا الكتاب نبين فيه قسمة الارض ومواضع مداينها ونتبع في ذلك اثار القدماء من اهل العناية والعلم بهذا الصنف من العلم ونخبر بكم جزء يكون بعد كل خط مواز على مدينة من معدل النهار في فلك نصف النهار المخطوط على كل مدينه وكم جزء يكون بعد كل فلك من افلاك نصف النهار المخطوط على مدينة الاسكندرية الى المشرق والى المغرب لانا اليه نقيس ازمان ما سواه من المواضع واما في كتابنا هذا فكانا انما نخبر عن مواضع قد علمت فكلما اردنا ان نعلم المحدودة لنا في موضع من المواضع اية ساعة هي في غير ذلك الموضع اذا كان فلك نصف النهار في الموضعين المطلوبين كل واحد منهما معلوم الوضع عند الاخر فينبغي ان نعلم كم الاجزاء التي بينهما في فلك معدل النهار وايهما الشرقي وايهما الغربي فنزيد بقدر تلك الاجزاء من الازمان على تلك الساعة او ننقصها منها حتى نجد الساعة في ذلك الموضع المطلوب في ذلك الوقت اما الزيادة فتكون اذا كان الموضع مما يلي المشرق من الموضع الاخر واما النقصان فاذا كان الموضع المطلوب مما يلي المغرب من الموضع الاخر ○

السّاعة

كمل القول الثاني بحمد الله وحسن عونه
والصلاة على محمد وعلى اله وصحبه وسلم تسليما

50

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ صَلَّى اللهُ عَلَى مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ وَسَلَّمَ تَسْلِيمًا عَوْنَكَ اللّٰهُمَّ

القَوْلُ الثَّالِثُ فِيهِ عَشَرَةُ أنْوَاعٍ

آ في معرفة مقدار طول السنة وعدد ايامها بَ في وضع الجداول لحركة
الشمس الوسطى جَ في معرفة جهات الحركة المستديرة المتفقة دَ في معرفة
ما يظهر من اختلاف حركة الشمس في المنظر والروية هَ في الابحاث الجزبية
عن الاختلاف وَ في صنعة فصول الجداول للقطع الجزبية التي للاختلاف
زَ في وضع جداول اختلاف حركة الشمس حَ في معرفة موضع الشمس
من مسيرها الاوسط طَ في معرفة حساب الشمس ومعرفة حقيقة
موضعها يَ في معرفة اختلاف الايام ما بين نهار يوم وليلته وبين
نهار يوم اخر وليلته ۝

النَّوْعُ الأَوَّلُ فِي مَعْرِفَةِ مِقْدَارِ طُولِ السَّنَةِ وَعَدَدِ أَيَّامِهَا

ومن بعد ما بيّنّا فيما تقدّم قبل هذا القول جُمَل كل ما ينبغي ان يقدم من
علم السماء والارض وايضا من قبل ميل فلك الشمس الذي هو وسط
نطاق البروج وتقسيم ما يعرض في الكرة المستقيمة وفي الكرة المايلة
في كل موضع مسكون رأينا انه ينبغي ان نتبع ذلك القول على
الشمس والقمر وما يعرض في حركاتهما لانه لا يمكن العلم بشي مما يرى
في الكواكب قبل تقديم العلم بهما البتة وقد نرى ان نبدأ بالشمس
وما يعرض فيها ۝ فاول كل ما ينبغي ان نبين من امر الشمس وجود
معرفة مقدار طول السنة وعدد ايامها فاما ما تحيرت واختلفت

فيه القدماء فانا نعلمه مما وصفوا ولا سيما ابرخس الرجل الحسن
العلم المحب للحق واكثر ما صيره الى التحير ان كل ما يرى من ادوار الشمس
وابتداتها وعوداتها من نقطتي الاعتدال ونقطتي المنقلبين تصير
عدد ايام السنة ثلاث ماية يوم وخمسة وستين يوما واقل من
ربع يوم ومما كان يرى في مقارنة الشمس لبعض الكواكب الثابته
وادوارها وعوداتها اليه فثلاث ماية وخمسة وستين يوما واكثر
من ربع يوم ومن هنالك يظن ان لكرة الكواكب الثابته حركه انتقال
بطية الزمان وهذه الحركة الى ناحية حركة الكواكب المتحيرة على
توالي البروج وهي ثانية من الحركة الاولى بالفلك المخطوط على اقطاب
الفلكين جميعا فلك معدل النهار والفلك المايل عنه ونحن سنبين
في كتابنا على الكواكب ان هذا هكذا ونخبر بالوجه الذي يعلم منه
وانه لا يمكن العلم بشي منها قبل العلم بالشمس والقمر واما في علم
مقدار طول السنة وعدد ايامها فانه لا ينبغي ان يكون غرضنا
وغايتنا الا حركة الشمس بذاتها ودورها وابتداتها وعوداتها
في الفلك المايل ونحد ايام السنة بانه زمان حركة الشمس من نقطة
ثابتة غير متحركة من نقط هذا الفلك على توالي البروج حتى تعود
الى تلك النقطة ونرى ان يكون اولى ما نبتدي به من نقط وخواص
مباديها نقطتي الاعتدال ونقطتي المنقلبين فانا لا نجد للادوار الا بتدا
والعودة الى ذلك الشكل في الموضع والزمان اولى من هذه النقط اما

راينا الضوء في باطنها في زمان احد الاعتدالين وهذا ومثله ما لا يرى
ابرخس انه دلالة حق على ما نظر من اختلاف ازمنة السنين ومن بعض دلالاته
وقياساته للبحث عن الكسوفات القمريه يذكر انه قد تجد انه ما بين
ازمان السنين المختلفة وبين ازمانها الوسطى ليس يكون اكثر من نصف وربع
يوم واحد ولو كان هذا الخبر حقا لكان علما مقبولا ولكنه ليس بحق
ويستبين ذلك لنا مما يصف ويذكر فانه يصف ويذكر في بعض ما فكر
وروى فيه حيث وجد بعض الكواكب الثابتة قريبة من كسوفات قمرية
قد رصد ما كم يتقدم الكوكب الثابت الذي يسمى السنبله النقطة الخريفيه
في كل كسوف فانه وجد فيما ظن اكثر تقدمه اياها سته اجزاء ونصف
جزء في خاصة زمانه واقله خمسة اجزاء وربع جزء فواجب من
هذا الخبر اذ ليس يمكن ان تكون حركة هذا الكوكب في قدر هذا الزمان
القليل كلما ذكر انه نحو الا ان يكون الشمس التي بها يطلب مواضع
الكواكب الثابتة مساوية السنين والادوار وذهب عليه ان ما فكر
فيه وروى لا يجوز الا بمعرفة موضع الشمس في الكسوف ومن اخذه
الارصاد بالحقيقة في تلك السنين من نقطتي الاعتدال والانقلاب
يدل على ان الفضلة التي بين الرصدين لا تكون اكثر من ربع يوم في كل
سنة ويجعل لذلك مثالا واحدا وهو الرصد الذي كان في سنة اثنين
وثلاثين من الدور الثالث من سني قلبس فانه وجد فيما ظن ان كوكب
السنبله يتقدم النقطة الخريفية بستة اجزاء ونصف جزء وفي

الرصد الذي كان في سنة ثلاث واربعين من الد و روجد كوكب السنبلة
يتقدم النقطة الخريفية بخمسة اجزاء وربع جزء وكذلك وضع بتلك
الفكرة والروية الارصاد بالحقيقة في تلك السنين التي من النقطة الربيعية
التي ناخذ بها مواضع الشمس التي في وسط زمان الكسوف ومن تلك
المواضع ناخذ مواضع القمر ومن مواضع القمر ناخذ مواضع الكواكب
الثابتة ونقول ان الرصد الذي كان في سنة اثنتين وثلاثين كان في
سبعة وعسرين يوما من شهر ماشير في اول النهار والرصد الذي كان
في سنة ثلاث واربعين في تسعة وعشرين يوما في الليلة التي صبيحتها
يوم الثلاثين بعد نصف النهار بعد يومين ونصف وربع يوم من الرصد
الذي كان فيه الكسوف سنة اثنتين وثلاثين وذلك ربع يوم فقط في كل
سنة من الاحدى عشرة سنة فان كانت الشمس لا في الزمان الاكثر ولا
في الزمان الاقل يكون دورها وعودتها الى نقطتي الاعتدال بفضل اكثر
من ربع يوم ولا كوكب السنبلة يمكن ان يتحرك في هذه السنين القليلة
جزءا وربع جزء لا نتبع اتخاد هذا الراي والعلم المستعاد من هذه
المبادي اداه لفسادها وعيبها وعينا الذي به صح وثبت ام كيف
لا ينسب السبب الذي من قبله لا يمكن ان تكون هذه الحركة لكوكب السنبلة
ولا هذا الخطأ الى نقطتي الاعتدال فقط اللتين منهما كان الرصد على
حقيقة او على غير حقيقة والذي يمكن ان يكون هذا الخطأ من قبله
اسباب كثيرة منها ابعاد القمر في الكسوف مما يقرب اليه من الكواكب

اومن قبل اختلاف المنظر والروية الى القمر وموضعه اومن قبل حركة الشمس
من نقطتي الاعتدال الى اوساط ازمنة الكسوف اومن قبل ما يقاس ويوخذ
بغير تدقيق وغير حقيقه واظن ابرخس قد علم انه ليس شي مما ذكرنا
بواجب ان يقو عندنا ان للشمس تعديلا ثابتا غير انه لشدة حبه للحق كره
ان يمسك عن ذكر شي مما يدخله الشك على بعض الناس فانه قد يستعمل
مو في تعديل اختلاف مسير الشمس والقمر فقط فصول الازمنة ولسنا
نرى انه وضع ادوار الشمس هذه متساوية الازمان ان يرى في الكسوفات
خلاف هذه الصفات الموضوعة بكبير شي وذلك ما كان ينبغي ان يكون
محسوسا مستبينا اذ لم يوجد تعديل اختلاف زمان السنة وان كان ذلك
جزءا واحدا فقط وقريبا من ساعتين فمن جميع ما ذكرنا وما رصدنا
نحن من ادوار الشمس وجدنا طول زمان السنة ليس يختلف اذ كان الابتدا
او العودة من نقطة واحدة من نقط فصول الازمنة والنهار وليس مرة
من نقطة الاعتدال والانقلاب ومرة من مقارنة الكواكب الثابته وليس
عودة اخرى اخص من التي من نقطة المنقلب او من نقطة معدل النهار
او نقطة اخرى من نقط فلك البروج التي تبدا الشمس منها وتعود اليها
وقد نرى انه ينبغي ان نبين ما يرى ويظهر بايسر ما يمكن ونقدر ما لا يكون
خلاف ما بين الرصدين وبين ما نريد ان نذكر كبير قدر محسوس وقد
استبان لنا ما بين ابرخس ان قدر زمان السنة التي تبتدئ من نقطة
الاعتدال او الانقلاب حتى تعود اليها اقل من الربع الزايد على ثلاث

ماية وخمسة وستين يوما وليس يمكن وجود قدر ذلك القليل بالحقيقة
لان زيادات السنين الكثيره بالربع لا تكاد تغادر بالحس لعلة الاختلاف
وكذلك في قياس ما طال من الزمان فقد يمكن اذا قسمت الايام الموجودة
التي تفضل وتجتمع من الارباع على السنين الكثيرة وعلى السنين القليلة التي
فيما بين الرصدين ان تكون الحصة واحدة التي تخرج من القسمة للسنة
الواحدة وماخذ هذا الابتدا والعودة على قرب من الحقيقة على قدر كثرة
الادوار وطول الزمان الذي بين الرصدين والقياسين فان الزمان كلما طال
كان اقرب الى الحقيقة وليس في هذه الادوار والابتدا والعودة فقط لكن
في جميع الادوار والعودات فان الخطأ الذي من قبل ضعف الارصاد
وان اخذت بالتدقيق وان كان الخطأ قليلا وقريبا من السواء فان في
الحس فيما يرى في الزمان الطويل والقصير فانه اذا قسم على سنين قليلة
كان خطأ السنة اعظم والمجتمع منه ايضا في طول السنين الكثيره يعظم
واذا قسم على سنين كثيره كان الخطأ اصغر فمن هنالك راينا انه ينبغي
ان نكتفي بقدر ما يمكن ان يزيدنا طول الزمان الذي بين ارصادنا
وارصاد القدماء في الادوار القريبة العهد وعلى مثل ذلك فلنحاول
ان نزيد في هذا العلم ولا نضيع ما ينبغي من البحث تعمدا فاما البحث
عن الدهر كله او عن ما بعد عهده من ابعد ازمان الارصاد بزمان
طويل فانا نقول ان ذلك ليس من حب العلم ولا من حب الحق اما مما
تقادم عهده من الارصاد التي نقيسها الى ارصادنا ونعتبرها فقد ينبغي

ان نجد الارصاد التي رصدها ميطن واقطيمن من الانقلابات الصيفيه ومن بعدهما ارسطوخس واما في جملة ما علمنا من عسر ارصاد الانقلابات ومن عسرها انهم وضعوها بجملة مبهمة كما قد استبان ذلك لابرخس فانا نكره الاعتماد عليها ورأينا ان نتخذ الارصاد التي كانت في اعتدال النهار ونأخذ منها لما نريد من التدقيق ارصاد ابرخس لانه اخذها على ادق ما يكون وارصادنا التي وجدناها غير مشكوك فيها بالالات لهذا ومثله التي قد بينا في اول كتاب المجسطي فمن ذلك نجد ابتداء حركة الشمس من نقط فصول الازمنة وعوداتها اليها في قريب من ثلاث ماية سنة تتقدم بيوم واحد غير زيادة ربع يوم تام في كل سنة على ثلاث ماية وخمسة وستين يوما فان ابرخس قد شدد برصد الاعتدال الذي رصده على التدقيق في سنة اثنتين وثلاثين من الدور الثالث من سني فلبس ويذكر انه كان في اليوم الثالث من الايام الخمسة اللواحق في نصف الليلة التي صبيحتها اليوم الرابع وكانت تلك السنة بعد موت الاسكندر بماية وثمانيه وسبعين سنة ثم من بعد مائتين وخمس وثمانين سنة من السنة الثالثة من سني انطيلس وذلك بعد موت الاسكندر باربع ماية سنة وثلاث وستين سنة فيكون بينهما مايتان واربع وثمانون سنة وشهران وعشرة ايام وربع يوم ورصدنا نحن ايضا الاعتدال الخريفي على ادق ما يمكن وكان ذلك لتسعة عشر يوما من شهر اثور بعد طلوع الشمس بقريب

من ساعة فكان جميع ما اجتمع من ارباع الايام لماتين وخمس وثمانين
سنة من السنين المصرية سبعين يوما وربع يوم وجزءا من عشرين جزءا
من يوم واحد بدل الايام التي تجتمع من الارباع التامة الزايدة على الثلاث
ماية وخمسة وستين يوما الذي كان ينبغي ان يكون واحدا وسبعين
يوما وربع يوم فهذه السنين قد تقدمت عودة الشمس ما اجتمع من
فضول الارباع لو كانت تامة بيوم واحد غير جزء من عشرين جزءا
من يوم واحد وكذلك ايضا قال ابرخس في الرصد الربيعي الذي كان
في سنة اثنتين وثلاثين من الدور الثالث من سني فليس بادق ما اخذ انه
كان في سبعة وعشرين يوما من شهر ماشير في اول النهار وكانت
السنة سنة ماية وثمان وسبعين من بعد موت الاسكندر ونحن ايضا
فقد وجدنا الاعتدال الربيعي في سنة اربع ماية وثلاث وستين من
بعد موت الاسكندر في سبعة عشر يوما من شهر ماحور من بعد
نصف النهار بتقريب من ساعة واحدة ووجدنا ما صار لهذه الادوار
من فضول الايام المجتمعة من الادوار في هذه السنين سبعين يوما
وربع يوم الا قريبا من جزء من عشرين بدل واحد وسبعين يوما
وربع يوم التي هي زيادة الربع التام لهذه السنين فقد تقدمت هاهنا
ايضا عودة الشمس الربيعية فضلة الربع التام بيوم واحد غير جزء
من عشرين فنسبة ثلاث ماية سنة الى ماتين وخمس وثمانين سنة
كنسبة اليوم الواحد الى اليوم الذي ينقص جزءا من عشرين جزءا من يوم

واحد فيصير ان نتقدم عودة الشمس الى نقطة الاعتدال الايام التي تجتمع
من الارباع التامة بيوم في ثلاث ماية سنة وان نحن لكثرة السنين فيما
رصدنا الذي لا نشك فيه الى رصد ميطن وافطيمن الذي كان من المنقلب الصيفي
فكذلك نجده فان ذلك الرصد كان على عهد احشوديس ربيس مدينة
الحكماء في واحد وعشرين يوما من شهر فامنوث من شهور القبط في
اول النهار ونحن وجدنا لحقيقة الرصد بالتدقيق الذي كان في سنة
اربع ماية وثلاث وستين من بعد موت الاسكندر لاحد عشر يوما من
شهر ماسورى من بعد نصف الليل الذي صبيحته يوم الثاني عشر بقريب
من ساعتين ويكون ما بين رصد المنقلب الصيفي الذي كان على عهد احشوديس
والرصد الذي كان على عهد ارسطوخس في سنة خمسين من الدور الاول
المنسوب الى قلبس كما ذكر ابرخس ماية واثنين وخمسين سنة وماتين
وستة وخمسين يوما هذه التي كانت في سنة اربع واربعين من موت
الاسكندر وبين سنة اربع ماية وثلاث وستين الذي كان رصدنا فيها
اربع ماية سنة وتسع عشرة سنة ففي هذه الخمس ماية والاحدى والسبعين
سنة ان كان الرصد الصيفي الذي رصده افطيمن في واحد وعشرين يوما من
شهر فامنوث تصير مبلغ زيادة الايام على السنين المصرية قريبا من
ماية واربعين يوما ونصف يوم وثلث يوم بدل ماتين واثنين واربعين
يوما ونصف يوم وربع يوم الذي كان يصير في خمس ماية سنة واحدى
وسبعين سنة لو كانت الارباع تامة الفاضلة على السنين المصرية تقدمت

هن العودة في هذه السنين ايام فضلة الارباع لو كانت تامة بيومين الا
نصف سدس يوم فقد استبان انها تتقدم في ستماية سنة قريبا من يومين
تامين في هذا الرصد الاخر وهكذا وجدنا نحن في ارصاد كثيرة ابدا وهكذا
راينا ابرخس كثيرا يقر بهذا فانه في كتابه في مقدار طول السنة يقيس
رصد المنقلب الصيفي الذي كان في اخر سنة خمسين من دور فليس الاول
الذي رصده ايضا المحقق بالتدقيق الذي كان في اخر سنة ثلاث واربعين
من دور فليس الثالث حيث قال تبين ان في ماية وخمس واربعين سنة
يعجل الانقلاب قبل فضلة الربع بنصف يوم وليلة وايضا في كتابه في
الشهور والايام اذ قدم القول فقال اما فيما ذكر ميطن وافطيمن
فان طول زمان السنة ثلاث ماية وخمسة وستون يوما وربع يوم وجزء
من سبعة وسبعين جزءا من اليوم الواحد واما فيما ذكر فليس ثلاث ماية
وخمسة وستون يوما وربع يوم فقط ونقول ايضا بعد ذلك كما
نخبر حرفا بحرف اما نحن فقد نجد شهورا تامة نحيط بها تسع عشرة سنة
كما وجد اولئك واما طول السنة فقد نجده اقل من الربع بجزء من ثلاث
ماية جزء في اليوم الواحد وفي الثلاث ماية سنة ينقص في قول ميطن
خمسة ايام وفي قول ماليس ينقص يوما واحدا وحيث يجمع اراءه في
كتبه ويقول كما نخبر فقد كتب كتابا واحدا في طول السنة اثبت فيه زمان
ان سنة الشمس هو الزمان الذي تبتدي فيه حركة الشمس من انقلاب الى انقلا
مثله او من اعتدال الى اعتدال مثله ونحيط بذلك من الايام ثلاث ماية

وخمسة وستون يوما واقل من ربع يوم بقريب من جزء من ثلاث ماية
جزء في اليوم الواحد مع ليلته وليس كما ظن اهل التعاليم ان الزياده على
ثلاث ماية وخمسة وستين يوما ربع يوم تام واظن انه قد استبان ان كل
ما يظهر في طول زمان السنة الى زماننا هذا من عودة الشمس من نقطة
الانقلاب والاعتدال موافقا لهذا العدد الذي سمينا على ما اتفق من القياس
القديم والحديث فاذ هذا كما ذكرنا يصير اذا قسمنا اليوم الواحد
على ثلاث ماية سنة تكون حصة السنة الواحدة من ذلك اثنتي عشرة
ثانية من اليوم الواحد فاذا نحن القيناها من ثلاث ماية وخمسة وستين
وخمس عشرة دقيقة التي هي ربع يوم يبقى زمان السنة المطلوب علمه
ثلاثماية وخمسة وستون يوما واربع عشرة دقيقه وثمان واربعون
ثانية فهذا عدد الايام الموجودة مما ذكرنا على اكثر ما امكن
من التقريب ولما يراد من البحث عن الشمس والكواكب الاخر وسيرها في
اجزاء البروج الذي يسير وجوده وتدلنا عليه الاجزاء التي في الجداول
فقد ينبغي للعالم بالتعاليم ان يكون رايه وغرضه تبيين كلما يرى في الشمس
من حركاتها الوسطى على دواير افلاكها وان يعمل جداول موافقه
لغرضه يفرق بين حركاتها الوسطى من مسيرها في اجزاء فلك البروج
وبين الحركات التي من قبل دواير افلاكها نعني افلاك تداويرها التي من قبلها
يكون الاختلاف المظنون ثم ايضا جداول لاجتماع الحركتين جميعا تدل
على روية مجارها ولكي يكون ما ذكرنا سهلا قريب الماخذ عند الحاجة

اليه نضع جداول لحركة الشمس الوسطى في اجزاء فلك مدارها على الجهة التي
نذكر واذ قد استبان ان عودة زمان الشمس في ثلاث ماية وخمسة وستين
يوما واربع عشرة دقيقه وثمان واربعين ثانية تصير اذا قسمنا عليها
ثلاث ماية وستين عدد اجزاء البروج تكون حركة الشمس الوسطى في
يوم واحد تسعة وخمسين دقيقة وثماني ثوان وسبع عشرة ثالثة
وثلاث عشرة رابعة واثنتي عشرة خامسة واحدى وثلاثين سادسة
بالتقريب وفي القسمة الى مبلغ هن الدقايق الى السوادس كفاية وايضا
اذا اخذنا من حركة اليوم جزءا من اربعة وعشرين فوجدنا حركة الشمس
في ساعة واحدة دقيقتين وسبعا وعشرين ثانية وخمسين ثالثة وثلاثا
واربعين رابعة وثلاث خوامس وسادسة واحدة بالتقريب وكذلك
اذا ضربنا حركة اليوم في ثلاثين ايام الشهر الواحد كانت حركة
الشمس الوسطى في الشهر تسعة وعشرين جزءا واربعا وثلاثين دقيقه
وثماني ثوان وستا وثلاثين ثالثة وستا وثلاثين رابعة وخمس عشرة
خامسة وثلاثين سادسه واذا ضربنا حركة اليوم في عدد ايام السنة
المصرية ثلاث ماية وخمسة وستين يوما وجدنا بذلك حركة الشمس
الوسطى في سنة وهو ثلاث ماية وتسعة وخمسون جزءا وخمس
واربعون دقيقه واربع وعشرون ثانية وخمس واربعون ثالثه واحدى
وعشرون رابعة وثماني خوامس وخمس وثلثون سادسة وايضا اذا
ضربنا حركة الشمس في سنة في ثمان عشرة سنة من اجل ما يستبين

من حسن تقدير الجداول وطرحنا مما اجتمع الادوار التامة كل دور
من ثلاث ماية وستين يفضل من حركة الشمس الوسطى في ثمان عشرة سنة
ثلاث ماية وخمسة وخمسون جزءا وسبع وثلثون دقيقه وخمس وعشرون
ثانية وست وثلثون ثالثه وعشرون رابعة واربع وثلثون خامسة وثلثون
سادسة والله الموفق للصواب ○

النوع الثاني في وضع الجداول لحركة الشمس الوسطى

حاشيه

ونخط لحركة الشمس الوسطى جداول في ثلاثة فصول للخمسة
الازمان ونقسم كل فصل منها بثمانية جداول في الطول وخمسة
واربعين سطرا في العرض ونرسم في جداول الفصل الاول عدد
السنين المجموعة وحركات الشمس فيها وفي جداول الفصل الثاني
عدد السنين المبسوطة وحركات الشمس فيها وتحتها عدد الساعات
وحركات الشمس فيها وفي جداول الفصل الثالث عدد الايام
وحركات الشمس فيها وتحتها عدد الشهور وحركات الشمس فيها
من هنا
واما اعداد الازمان الخمسة اعني اعداد السنين المجموعه واعداد
السنين المبسوطة واعداد الشهور واعداد الايام واعداد
الساعات فانا نضعها في السطر الاول من السطور الاخرة طولا
وهو احد الجداول الثمانية على ما نراه في الصورة ○ الى هنا
وهكذا تخطيط الجداول والله المستعان
وعليه الاتكال ○

حاشيه
وفي نسخة بسبعة لكن النسخ التي فيها بسبعة ليس فيها ما
في آخر هذا النوع اعني ما كتب بين التشبيهين ○

حاشيه
الذي بين الاشارتين يوجد في
بعض النسخ ولا يوجد في بعضها

عدد السنين	حركه الشمس الوسطى في السنين المجموعه						
	اجزا	دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
١٨							
٣٦							
٥٤							
٧٢							
٩٠							
١٠٨							
١٢٦							
١٤٤							
١٦٢							
١٨٠							
١٩٨							
٢١٦							
٢٣٤							
٢٥٢							
٢٧٠							
٢٨٨							
٣٠٦							
٣٢٤							
٣٤٢							
٣٦٠							
٣٧٨							
٣٩٦							
٤١٤							
٤٣٢							
٤٥٠							
٤٦٨							
٤٨٦							
٥٠٤							
٥٢٢							
٥٤٠							
٥٥٨							
٥٧٦							
٥٩٤							
٦١٢							
٦٣٠							
٦٤٨							
٦٦٦							
٦٨٤							
٧٠٢							
٧٢٠							
٧٣٨							
٧٥٦							
٧٧٤							
٧٩٢							
٨١٠							

عدد السنين	حركه الشمس الوسطى في السنين المبسوطه						
	اجزا	دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
ا	شنط					ح	له
ب	شنط					يز	ي
ج	شنط					كه	مه
د	شنط					لد	ك
ه	شنح					مب	نه
و	شنح					نا	ل
ز	شنح					٠	ه
ح	شنح					ح	م
ط	شنز					يز	يه
ي	شنز					كه	ن
يا	شنز					لد	كه
يب	شنز					مج	٠
يج	شنو					نا	له
يد	شنو					٠	ي
يه	شنو					ح	مه
يو	شنو					يو	ك
يز	شنه					كد	له
يح	شنه					لج	ل

عدد الساعات	حركه الشمس الوسطى في الساعات						
ا							
ب							
ج							
د							
ه							
و							
ز							
ح							
ط							
ي							
يا							
يب							
يج							
يد							
يه							
يو							
يز							
يح							
يط							
ك							
كا							
كب							
كج							
كد							

الشهور	حركة الشمس الوسطى في الشهور						
	اجزا	دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
ا							
ب							
ج							
د							
ه							
و							
ز							
ح							
ط							
ي							
يا							
يب							

الايام	حركة الشمس الوسطى في الايام						
ا	ε	نط	ح	يز	يج	يب	لا
ب	ا	نح	يو	لد	كو	كه	ب
ج	ب	نز	كد	نا	لط	لز	لج
د	ج						د
ه	د						له
و	ه						و
ز	و						لز
ح	ز						ح
ط	ح						لط
ي	ط						ي
يا	ي						ما
يب	يا						يب
يج	يب						مج
يد	يج						يد
يه	يد						مه
يو	يه						يو
يز	يو						مز
يح	يز						يح
يط	يح						مط
ك	يط						ك
كا	ك						نا
كب	كا						كب
كج	كب						نج
كد	كج						كد
كه	كد						نه
كو	كه						كو
كز	كو						نز
كح	كز						كح
كط	كح						نط
ل	كط						ل

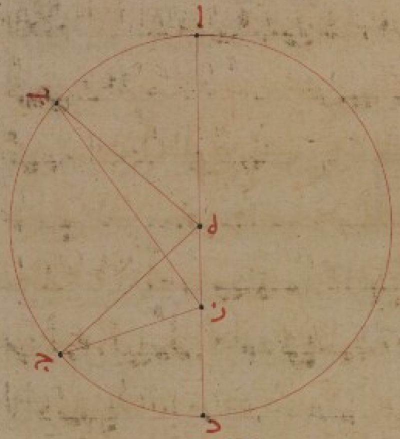
النوع الثالث في معرفة الحركة المستوية

المستديرة المتفقة ولما كان الذي يلي ما قد وصفنا ويتلوه ان نبين ما يرى ويظهر من اختلاف حركة الشمس راينا ان نقدم قولا جامعا فنخبر ان حركة الشمس وحركات الكواكب المتحيره في السماء التي على توالي البروج وحركة انتقال الكل الى خلاف ذلك كلها على استدارة واستواء واتفاق بالطبيعة اعني ان الخطوط المستقيمة التي هي ابعاد الكواكب من مراكز افلاكها التي نتوهمها تحركة الكوكب او تحركة افلاكها في الازمان المتساوية تصير الزوايا التي عند مركز كل واحدة من دوايرها متساوية ان الاختلاف الذي يظهر فيها انما هو على قدر مواضع ومراتب الدواير التي في كل كرة منها

التي عليها حركاتها وليس شي مما يخال انه غريب من ح وام ابدية حركاتها
كالاختلاف المظنون يعرض فيها بالحقيقه وانما يعرض بالتخييل وسبب
تخييل هذا الاختلاف قد يمكن ان يكون على جهتين اولتين مطلقتين ولو
ان حركه الكوكب التي ترى كانت في فلك يتوهم مركزه هو مركز العالم وهو
في سطح فلك البروج وانما نظر ابصارنا من المركز لم يكن يرى لحركاتها
اختلاف فلذلك يظن ان حركاتها على احد وجهين اما على افلاك ليست
مراكزها هي مركز العالم وهي خارجة عنه وتكون حركاتها وسطا واما
تكون على افلاك مراكزها مركز العالم وليست عليها بالقول المطلق
ولكنها على افلاك اخرى على هذه الافلاك تدور بها التي تسمى افلاك
مادين
تداوير الكواكب فانه سيتبين لنا انه يمكن ان يرى على كل واحد من
الوجهين في ازمان متساوية تجوز على قسي مختلفة من فلك البروج الذي
مركزه مركز العالم ه ونخط لكل واحد من الوجهين مثالا ونبدا
فنخط دايرة الفلك الخارج المركز عليها ابجد التي عليها حركة الكوكب
الوسطى مركزها ه وقطرها اهد وعليه علامة ز التي منها منظر
ابصارنا ونجعل نقطة ا موموضع البعد الابعد من الارض ونقطة د
موضع البعد الاقرب من الارض ونفصل منها قوسين متساويين قوس
اب وقوس جد ونخرج خطوط به بز جه جز فيبين لنا انه اذا تحرك
الكوكب في ازمان متساوية على قسي اب وجد نظن انه كان يحاز الكوكب
على قسي مختلفة من الفلك الداير على مركز ز من اجل ان زاوية بها مساوية"

64

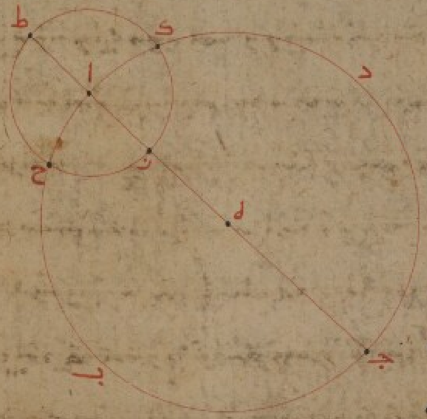
لزاوية جهد فبظن ان زاوية بزا اصغر من كل واحدة منهما وزاوية جزد اعظم من كل واحدة منهما ٥



وان توهمنا حركة الكوكب على جهة فلك التدوير وخططنا دايرة الفلك الذي مركزه مركز فلك البروج عليه ابجد ومركزه ه وقطره اهج وخططنا عليه فلك التدوير الذي عليه مدار الكوكب عليه زحطك على مركز ا ومدار فلك التدوير على الفلك الذي مركزه مركز فلك البروج الذي عليه ابجد فكذلك يستبين لنا انه اذا كانت حركة فلك التدوير الوسطى على فلك ابجد من نقطة ا الى نقطة ب وكانت حركة الكوكب في فلك التدوير فانه اذا كان الكوكب على نقطتي زط فانه لايرى اختلاف في نقطة ا التي هي مركز فلك التدوير واذا كان على غيرها تين النقطتين فليس كذلك ولكنه يرى مثلا اقول اذا كان على نقطة ح نظن ان حركته اكبر من الوسطى بقوس اح واذا كان على نقطة ك نظن ان حركته اقل من الوسطى بقوس اك اما على جهة الفلك الخارج المركز فان اصغر الحركتين تكون ابدا في البعد الابعد واعظمها تكون في البعد الاقرب لان زاوية ازب اصغر من زاوية دزج ابدا واما على جهة فلك التدوير فقد يمكن ان تكون

BRITISH MUSEUM

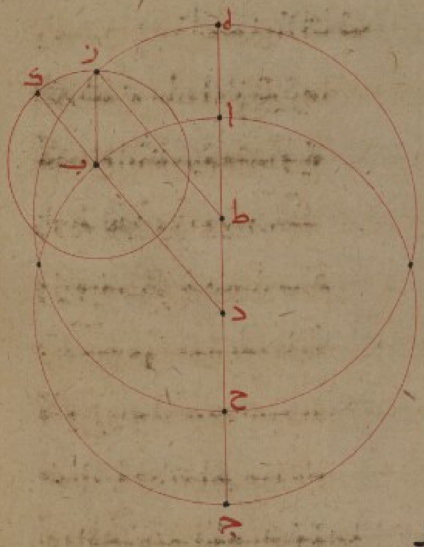
للحركتان جميعا في البعد الابعد ومثلا اقول ان مركز فلك التدوير انما حركته
من المغرب الى المشرق وذلك من آ الى بَ فاذا كانت حركة الكوكب في فلك
التدوير من البعد الابعد من المغرب الى المشرق ايضا وذلك من زَ الى حَ فان
حركة الكوكب العظمى تكون في البعد الابعد من اجل ان الحركتين جميعا في
جهة واحدة واذا كانت حركة الكوكب من البعد الابعد من فلك التدوير
من المشرق الى المغرب وذلك من زَ الى كَ فانه على خلاف ذلك تكون الحركة
الصغرى في البعد الابعد لان حركة الكوكب الى خلاف حركة فلك التدوير
فاذ هذا هكذا فلنقدم بعد ذلك ونخبر ان ما كان من الكواكب لَهُ
اختلافان فقد يمكن تركيب هاتين الحركتين فيه كما انا سنبين ذلك في
كتابنا عليهما اذا صرنا الى موضعه وما كان منها ليس له الا اختلاف
وَاحد فقد يكتفى فيه باحد الوجهين وان كان كل ما يظهر فهو في كل
واحدة من الجهتين موجود غير مغادر لما في الاخرى لان السبب في الجهتين



جميعا واحد اذا كانت على
جهة المركز الخارج نسبة بعد ما
بين المركزين الذي هو بعد منظر
الابصار من المركز الخارج الى بعد
مركز الفلك الذي عليه يدور
فلك التدوير من فلكه مثل نسبة
بعد مركز فلك التدوير من فلكه

في الازمان المتساوية فهو سوا ابدا على كل واحدة من الجهتين ه ونخط
لذلك دايرة مركزها مركز فلك البروج عليها اح على مركز د ودايرة
اخرى مساوية لها مركزها خارج عن مركزها عليها هزح على مركز ط على
قطر واحد مشترك لهما جميعا نجيزه على مركزى د ط وعلى نقطة ه التي هي
البعد الابعد عليه ه ط د ونفصل من دايرة اح قوسا على ايه قدر شينا
عليه اب ونخط فلك تدوير على مركز ب وببعد د ط عليه ك ز ونخرج خط
د ب ك فاقول ان الكوكب في كل واحد من الحركتين في زمان واحد في
يصير الى موضع تقاطع فلك المركز الخارج وفلك التدوير لا محالة وذلك
نقطة ز وتكون القسي الثلاث متشابهة قوس ه ز من فلك المركز الخارج
وقوس اب من دايرة البروج وقوس ك ز من فلك التدوير وايضا اختلاف
ما بين الحركة الوسطى وبين الحركة المختلفة وحركة الكوكب التي ترى فذلك
كله على كلتي الجهتين شي واحد وشبه واحد سوا ونخرج خطوط ز ط
ب ز د ز فيصير شكل ذو اربعة اضلاع عليه ب د ط ز ويصير كل ضلعين
له يتقابلان متساويين ط ز مثل ب د و ب ز مثل ط د فيكون ذو الاربعة الاضلاع
متوازي الاضلاع ب د يوازي ز ط و ب ز يوازي د ط فتكون الزوايا الثلاث
معكوسة متساوية زاوية ط ه ز وزاوية ا د ب وزاوية ز ب ك ولانهن عند
المركز فالقسي التي توترهن متشابهة فقوس ه ز من دايرة مركز الخارج وقوس
اب من دايرة فلك البروج وقوس ك ز من فلك التدوير فعلى الحركتين
جميعا في زمان واحد يصير الكوكب الى نقطة ز والى قوس اب من فلك البروج

الذي يرى الكوكب انه قد قطعها من البعد الابعد ويتبع ذلك ان يكون قدر
الاختلاف ايضا في كل واحدة من الجهتين واحدا لانا قد بينا ان الاختلاف
اما على جهة فلك التدوير فزاوية بدز تحيط به واما على جهة مركز الخارج فلك م
فزاوية درط تحيط به وهاتان الزاويتان تكونان متساويتين متبادلتين
من اجل انا قد بينا ان زط يوازي بد وبين ان ذلك في جميع الابعاد يكون
كذلك لان ذا الاربعة الاضلاع الذي عليه بدزط هو ابدا متوازي
الاضلاع وانتقال الكوكب في فلك التدوير هو الذي يحيط به مركز الخارج فلك
اذا كانت النسب في كل واحدة من الجهتين متشابهة وتبين اقدار القسي
المتشابهة وان كانت مختلفة الاقدار فان الذي يرى مما يعرض فيها مثل
الذي يرى في المتساوية الاقدار ٥

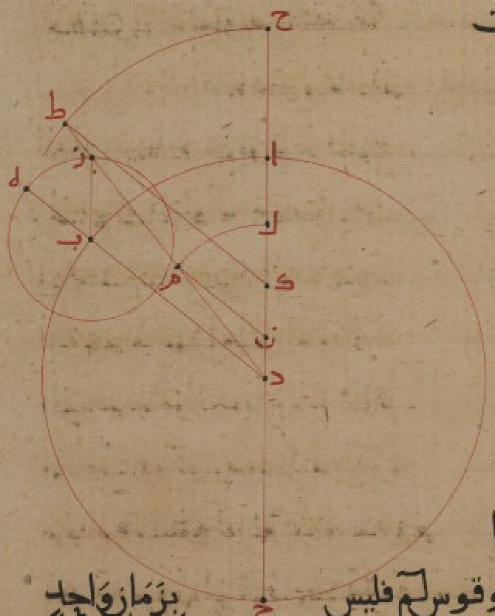


وندير لذلك دايرة مركزها مركز
العالم عليها اجـ على مركز د وقطرها
الذي يكون الكوكب عليه في ابعد
البعد واقرب القرب عليه اد جـ وفلك
التدوير المدار على مركز نقطة ب
التي بعدها من البعد الابعد قوس
اب على اي قدر اردنا عليه هز
وليتحرك الكوكب في فلك التدوير
قدر قوس هز التي تبين انها تشبه قوس اب من اجل ان عودات الافلاك

66

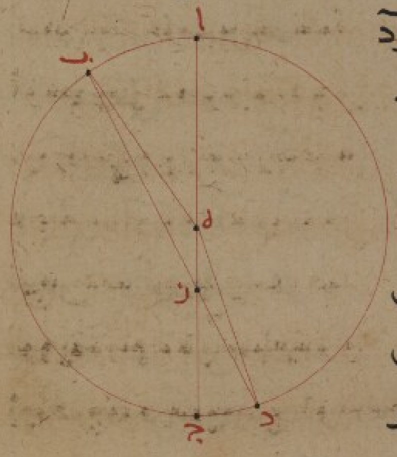
تكون في ازمان متساوية ونخرج خطوط دبه وبز دز ومن هاهنا يستبين
ان زاويتي اده زبه تكونان متساويتين ابدا وان الكوكب على هذه الجهة يرى
على خط دز واقول انه على جهة الخارج ايضا ان كان فلك مركز الخارج
اعظم من فلك الخ الذي مركزه مركز العالم وان كان اصغر اذا كانت النسب
متشابهة فقط والعودات بازمان متساوية فعلى خط دز ايضا يرى الكوكب
ولنخط فلك مركز الخارج ونجعله اعظم كما ذكرنا عليه حط ومركزه ك
على قطر اج ونجعله ايضا اصغر عليه لم على مركز ن ونخرج خطي دم زط
ونخرج دا الى ح ونخرج خطي طك من وتكون نسبة دب الى بز كنسبة
طك الى كد وكنسبة من الى ند وزاوية بزد مساوية لزاوية مدك لان اد
وبز متوازيان فتكون المثلثات
الثلاثة زواياها التي توترها
الاضلاع المتناسبة متساوية
زاوية بدز وزاوية دمك
وزاوية دمن فخطوط بد
وطك ومن متوازية ولذلك
تكون زوايا ادب واكط وانم
متساوية ولانها على مراكز
الافلاك تكون القسي التي توترها
متشابهة قوس اب وقوس حط وقوس لم فليس بزمان واحد

مركز



يقطع فلك التدوير فقط قوس اب والكوكب يقطع هز ولكن الكوكب ايضا يقطع من فلك مركز الخارج وقوس حط وقوس لم ومن اجل ذلك يرى ابدا على خط دمرط اما في فلك التدوير فاذا كان على نقطة ز واما في فلك مركز الخارج الاعظم فاذا كان على نقطة ط وفي فلك مركز الخارج الاصغر اذا كان على نقطة م وذلك ما اردنا بيانه ○

ويعرض في ذلك ان الكوكب اذا كان يرى يقطع قوسين متساويتي البعد من البعد الابعد ومن البعد الاقرب فان الاختلاف يكون في كل موضع من الموضعين واحد فانا ان خططنا دايرة على جهة الفلك الخارج المركز على مركز ه عليها ابجد وقطرها اهج وجعلنا مركز منظر الابصار على القطر نقطة ز وا هي البعد الابعد واجزنا على نقطة ز خطا كما نريد عليه بزد واخرجنا خطي به هد فان القوسين اللتين يرى الكوكب يجوز عليهما اللتين تكونان متقابلتين هما متساويتان اعني بذلك ان زاوية ازب التي من البعد الابعد وزاوية جزد

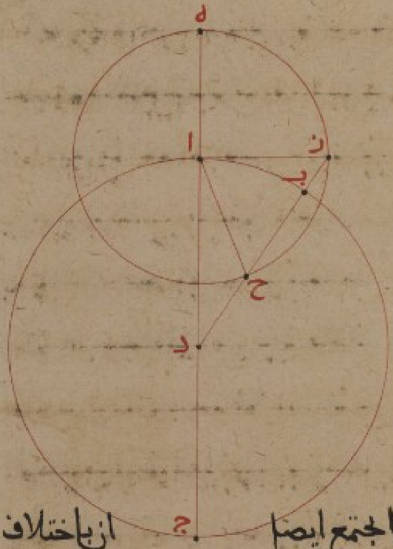


وزاوية جزد التي من البعد الاقرب يكون اختلافهما واحدا لان به مثل هد فزاوية هبز مثل زاوية هدز فالاختلاف الذي هو قدر القوس الذي يرى واحدا اعني الذي يوتر كل واحدة من زاويتي ازب جزد فقدر

قوس

تلك القوس تكون حركة الكوكب من نقطة آ التي هي البعد الابعد اعظم من الحركة الوسطى وبقدر تلك القوس ايضا تكون قوس حركة الكوكب التي من نقطة ج الذي هو البعد الاقرب اعظم من اجل ان زاوية اهب اعظم من زاوية ازب وزاوية جهد اصغر من زاوية جزد وذلك ما اردنا بيانه ٥

وان خططنا دايرة على جهة فلك التدوير يكون مركزها مركز العالم عليها ابج على مركز د وقطرها اجه وعلى فلك التدوير هزح وعلى مركز آ واخرجنا من نقطة د خطا مستقيما عليه دحبز كيف ما اردنا واخرجنا خطي آز آح تصير قوس اب هي ايضا قوس الاختلاف اذا كان الكوكب على نقطة ز او على نقطة ح ويرى بعده من البعد الابعد في فلك البروج اذا كان على نقطة ز وبعده من البعد الاقرب اذا كان على نقطة ح واحدا لان القوس التي ترى من البعد الابعد توتر زاوية دزا فانه قد استبان انما هي اختلاف ما بين الحركة الوسطى وحركة الروية وقوس الروية التي توتر زاوية زحا فانها هي ايضا مساوية للحركة الوسطى التي من البعد الاقرب واختلاف الروية وزاوية دزا مساوية لزاوية زحا لان خط آز مثل خط آح فمن هاهنا نجتمع ايضا ان باختلاف



واحد الذي هو زاوية ادب تكون الحركة الوسطى التي هي عند البعد الابعد اعظم من الزاوية التي ترى اعني بذلك زاوية هزا اعظم من زاوية ازد والحركة الوسطى التي هي عند البعد الاقرب اصغر من التي ترى وهي واحدة اعني بذلك زاوية حاد اصغر من زاوية احز وذلك ما اردنا بيانه ٥

النوع الرابع في معرفة ما يظهر من اختلاف حركة الشمس في المنظر

والرؤية ومن بعد تقديمنا ما قدمنا من ذلك فلنقدم الآن القول على ما يرى من اختلاف حركة الشمس من اجل انه واحد ونجعل الزمان الذي بين الحركة الصغرى الى الحركة الوسطى اطول من الزمان الذي من الحركة الوسطى الى الحركة العظمى فقد نجد ذلك موافقا لما يرى ويظهر وقد يمكن ان يكون ذلك على كل جهة من هاتين الجهتين غير انه اذا اخذ على جهة فلك التدوير فانما يكون اذا كان انتقال الشمس في قوس البعد الابعد من المشرق الى المغرب واولى ما به طلبنا معرفة اختلاف حركة الشمس من الجهتين جهة مركز الفلك الخارج المركز لانه اوضح وايسر واسهل فانما يكون من حركة واحدة وليس من اثنتين واذ ينبغي ان نقدم هنا في طلب وجود نسبة فلك مركز الخارج للشمس اعني بذلك نسبة ما بين المركزين مركز فلك الخارج ومركز منظر الابصار الذي هو مركز فلك البروج الى الخط الذي يخرج من مركز الخارج الى فلكه وايضا على اي جزء من فلك البروج تقع نقطة البعد الابعد من مركز الفلك الخارج فلنبين ذلك فانه قد استبان ذلك لابرخس بكل العناية وصير الزمان الذي من الاعتدال الربيعي الى الانقلاب الصيفي اربعة

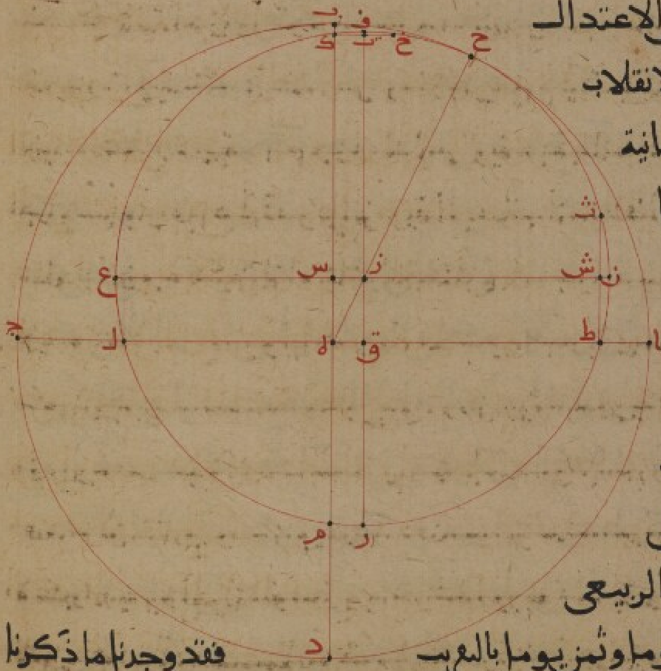
وتسعين يوما ونصف يوم والزمان الذي من الانقلاب الصيفي الى الاعتدال
الخريفي اثنين وتسعين يوما ونصف يوم فما بين من هذا فقط يبين قدر ما بين
المركزين اللذين ذكرنا انه جزء واحد من اربعة وعشرين جزءا من الخط الذي يخرج
من المركز الخارج الى فلكه وبعد الابعد بتقدم المنقلب الصيفي باربعة
وعشرين جزءا ونصف جزء بالمقدار الذي به يكون فلك البروج ثلاث
ماية وستين جزءا ونحن ايضا كذلك نجد زماني هاذين الربعين وهذه النسبة
من ذلك يستبين لنا ان فلك مركز الخارج لازم لموضعه ابدا من نقطتي
الاعتدال والانقلاب ولكي لا نغفل ذكر هذا الموضع بل نبين العلم به
بحسابنا نجعل بيانه بقطع بفلك مركز الخارج ونخذ في تبيين ذلك هذه
الاسباب الظاهرة البينة التي هي الزمان الذي من الاعتدال الربيعي الى الانقلاب
الصيفي يكون في اربعة وتسعين يوما ونصف يوم والزمان الذي من الانقلاب
الصيفي الى الاعتدال الخريفي في اثنين وتسعين يوما ونصف يوم فانا
كذلك وجدنا عدد ايام هاذين البعدين بحقيقة ارصادنا لازمان الاعتدال
والانقلاب الصيفي الذي رصدناه في سنة اربع ماية وثلاث وستين سنة
من موت الاسكندر متفقا الان كما ذكرنا كان الاعتدال الخريفي في تسعة
من شهر اثور بعد طلوع الشمس والاعتدال الربيعي كان في سبعة عشر
يوما من شهر ماحور بعد نصف النهار فيجتمع ما بين الرصدين من عدد
الايام ماية وثمانية وتسعون يوما وربع يوم وكان الانقلاب الصيفي
في احد عشر يوما من شهر مسورى بعد نصف الليل الذي صبيحته اليوم

بُعْدِ ما

الثاني عشر من شهر مسوري فيجتمع عدد الايام الذي من الاعتدال الربيعي الى
الانقلاب الصيفي اربعة وتسعين يوما ونصف يوم ويبقى من عدد الايام
من المنقلب الصيفي الى الاعتدال الخريفي الذي من بعده اثنان وتسعون يوما
ونصف يوم ٥ ونخط دايرة فلك البروج عليها ابجد على مركز ه
ونخط قطريها يتقاطعان على زوايا قايمة على نقطتي الانقلابين ونقطتي
الاعتدالين عليها ابجد وتكون نقطة ا الاعتدال الربيعي ونقطة ب
المنقلب الصيفي وما بعد ذلك على ما ينبغي فتبين ان مركز فلك الخارج المركز
يقع بين خطي اه هب من اجل ان نصف الدايرة الذي عليه ابج هو اطول
زمانا من نصف السنة فمن اجل ذلك تفصل وتحوز قوسا من فلك الخارج
المركز اكبر من نصف دايرة والربع الذي عليه اب اطول زمانا من ربع بج
وتفصل من فلك الخارج وتحوز قوسا اكبر مما تحوز ربع بج واذ هذا
هكذا نجعل نقطة ز مركز الفلك الخارج المركز ونخرج قطرا على كلي
المركزين وعلى البعد الابعد عليه هزح ونخط دايرة فلك مركز الخارج
الذي هو الشمس على مركز ز وبعد ما اردنا عليه طكلم ونخرج خطين
على نقطة ز يوازيان خطي اج وبد على احدهما نسع يوازي اج وعلى الاخر
فقر يوازي بد وايضا نخرج من ط الى الخط نسع عمودا عليه طشث ومن
ك الى الخط فقر عمودا عليه كتخ ولان الشمس في مجازها على فلك طكلم
بحركتها الوسطى تقطع قوس طك في اربعة وتسعين يوما ونصف يوم وتقطع
قوس كل في اثنين وتسعين يوما ونصف يوم تكون حركتها الوسطى في اربعة

وتسعين يوماً ونصف يوم ثلاثة وتسعين جزءاً وقريباً من تسع دقايق
بالمقدار الذي به تكون الدايرة ٣٦٠ جزا وفي اثنين وتسعين يوما ونصف يوم
واحدا وتسعين جزا وعشر دقايق فتكون قطعة طكل فقدك وتكون كلتا
قوسي نط ولع الباقي بعد نصف دايرة نفع عك فكل واحدة منهما تكون
٢ في وضعف قوس طن هو قوس طث فهو الاربعة الاجزا والعشرون
دقيقة ويكون وترها د لب بالتقريب بالمقدار الذي به يكون قطر فلك مركز
الخارج ١٢٠ جزا ونصفه الذي هو طش هو مثل هس يكون ب يو وايضا لان
قطعة طفك تكون صج ط وطن جزين وعشر دقايق والربع الذي عليه
نف تسعين جزا تبقى قوس كف مه نط وضعفها الذي هو كفخ اخ ووترها
الذي هو كخ ب د بالمقدار الذي به يكون قطر فلك مركز الخارج ١٢٠
جزءا ونصفه الذي هو كث وهو مثل زس ا ب وكذلك استبان ان خط
هس ب يو ولانا اذا ركبنا مما اجتمع من ضرب كل واحد منهما في مثله
كان مثل ضرب هز في مثله فيكون خط هز ب كط ل بالمقدار الذي
به يكون الخط الذي من مركز الخارج الى فلكه ٦٠ جزا والخط الذي يخرج
من مركز الخارج الى فلكه هو مثل البعد الذي بين المركزين اربعة وعشرين
مرة وايضا لانه قد استبان ان خط هز ب كط ل وكان خط زس
ا ب فبالمقدار الذي به يكون وتر هز ١٢٠ جزءا يكون خط زس مط مو
بالتقريب والقوس التي عليه من الفلك المخطوط على مثلث هزس القايم الزاوية
تكون مط جزءا بالمقدار الذي به تكون الدايرة ٣٦٠ جزءا فزاوية زهس

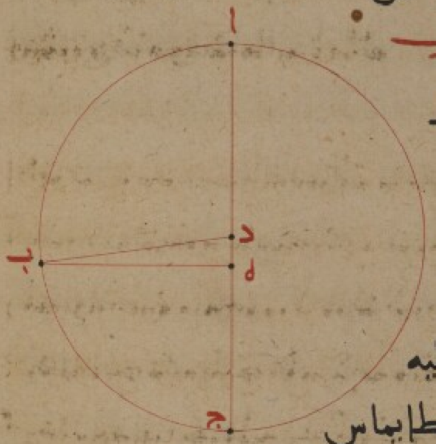
تكون بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تسعا واربعين
جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا قايمة ٣٦٠ جزا كذلك ولان
الزوايا عند مركز فلك البروج تكون قوس بح التي بين البعد الابعد وبين
المنقلب الصيفي كذلك ويبقى كل واحد من الربعين اللذين عليهما عز زن
تسعين جزءا وقوس عل وقوس طن كل واحدة منهما ب ي ومز ه نط
فقوس لم تكون فونا وقوس طم فح مط غير ان الشمس تقطع هذه السنة
والثمانين جزءا والاحدى والخمسين دقيقة بحركتها الوسطى في ثمانية
وثمانين يوما وثمن يوم بالتقريب فلذلك نرى الشمس انها تقطع قوس
جد التي من الاعتدال



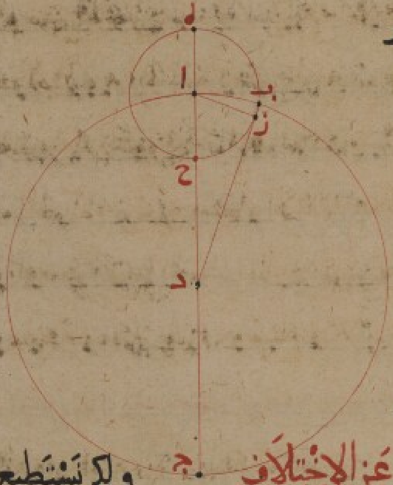
الخريفي الى الانقلاب
الشتوي في ثمانية
وثمانين يوما
وثمن يوم
وقوس دا
التي من
الانقلاب
الشتوي الى
الاعتدال الربيعي
في تسعين يوما وثمن يوما بالقرب فقد وجدنا ما ذكرنا

من هاذا موافقا القول ابرخس وعلى مثل هذه الاقدار فلنبحث اولا كم يكون
الاختلاف الاكبر الذي بين الحركة الوسطى والحركة التي ترى وعند اية النقط
يكون ذلك ونخط دآيرة لمركز الخارج عليها ا ب ج على مركز د وقطر يجوز
من نقطة آ التي هي البعد الابعد على ا د ج ويكون عليه مركز فلك البروج
على نقطة ه ونخرج من نقطة ه خطا على زوايا قايمة على خط ا د وهو ه ب
ونخرج خط ب د ولان بالمقدار الذي به يكون خط ب د الذي من المركز
الى الدايرة ستين جزءا يكون د ه الذي بين المركزين ب ل فنسبة ب د الى د ه
اربعة وعشرون مثلا فبالمقدار الذي به يكون وتر ب د ١٢٠ جزا فبه يكون
خط د ه خمسة اجزا والقوس التي عليه من الدايرة المحيطة بمثلث ب د ه
القايم الزاوية يكون اربعة اجزا وستا واربعين دقيقه بالتقريب بالمقدار
الذي به تكون الدايره ٣٦٠ جزا ولذلك زاوية د ب ه بتلك المقادير اربعة
اجزا وستا واربعين دقيقه وهي الزاوية المحيطة بالاختلاف الاكبر تكون
بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا د مو وبالمقدار
الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا ب كج وبتلك المقادير
تكون زاوية ب ه د القايمة تسعين جزءا والزاوية المساوية للزاويتين
وهي زاوية ب د آ فتبين انها صب كج ولانهما عند المركز اما زاوية ب د آ
فعند مركز الخارج واما زاوية ب ه د فعند مركز فلك البروج يكون الاختلاف
الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين حركة الرويه ب كج وتكون القوسان
اللتان يكون ذلك عندهما اما قوس فلك مركز الخارج التي هي الحركة

الوسطى فتكون صب كج من البعد الابعد واما قوس فلك البروج التي هي
حركة الرويه المختلفة فيكون الربع تسعين جزءا كما قد بينا ومما قد بينا
يستبين انه يكون الاختلاف الاكبر في نصف الفلك المقابل لهذا النصف
اما الحركة التي ترى وسطا والاختلاف الاكبر على المائتين والسبعين الجزء
والوسطى التي على الفلك الخارج المركز من البعد الابعد فتكون على ما تين
وسبعة وستين جزءا وسبع وثلاثين دقيقة وذلك ما اردنا بيانه



ولكن نبين ايضا على جهة فلك
التدوير بالاعداد ان تلك الاقدار
واحدة اذا كانت النسبة على ما
ذكرنا فنخط دايرة مركزها مركز
فلك البروج عليها اج على مركز
د وقطر ادج وفلك التدوير عليه
هزح على مركز ا ونخرج من د خطا يماس
فلك التدوير عليه دزب ونخرج خط از فيكون في مثلث ادز القايم الزاوية
خط اد اربعة وعشرين جزءا فبه يكون از ايضا خمسة اجزا والقوس التي
عليه من الفلك المخطوط على مثلث ادز القايم الزاوية تكون ح مو بالمقدار
الذي به يكون الفلك ٣٦٠ جزا فزاوية ادز تكون ب كج بالمقدار الذي به
تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا فالاختلاف الاكبر الذي هو
قوس اب فقد وجدناه يتقوانه جزان وثلاث وعشرون دقيقة وهي قوس



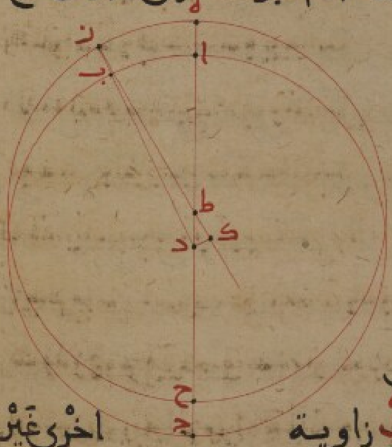
الاختلاف وقوس الروية ولانها توتر
زاوية آزد القايمة التي هي ايضا
زاوية تكون تسعين جزا وقوس الحركة
الوسطى التي توتر زاوية هآز ايضا
تكون قوس حركة مركز فلك
التدوير اثنين وتسعين جزا وثلاثا
وعشرين دقيقه وذلك ما اردنا بيانه

هآز

النوع الخامس في الانحاث الجزئية عن الاختلاف

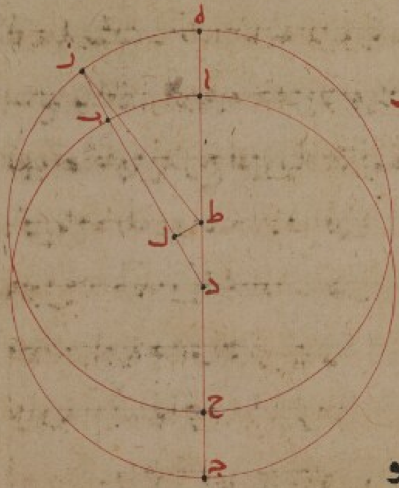
ولكي نستطيع
ان نعلم تمييز اجزاء اختلاف الحركات في كل حين نبين ايضا على كل جهة من
الجهتين اذا علمت قوس من هذه القسي المفروضة كيف نعلم القسي الباقية
ونخط اولا دايرة مركزها مركز فلك البروج عليها ابج على مركز د وفلك
المركز الخارج عليه هزح على مركز ط وقطر تجوز على مركزيهما وعلى نقطه
ه وهي البعد الابعد عليه هاطد ونفصل قوس هز ونفرضها اولا مثلا
ثلاثين جزءا ونخرج خطي زد زط ونخرج خط زطا الى ك ونخرج من د عمودا
على خط زطك وهو دك فلان قوس هز قد فرضت ثلاثين جزءا تكون زاوية
هطز التي هي مثل زاوية دطك ثلاثين جزءا بالمقدار الذي به تكون الاربع
الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا وبالذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزءا تكون ستين جزءا فاما القوس التي على دك على تلك المقادير تكون ستين
جزءا بالمقدار الذي به تكون الداير المحيطة بمثلث دطك القايم الزاوية

٣٦٠ جزا و القوس التي على كط وهي الباقي لتمام نصف الدايرة ١٢٠ جزا وتكون
اوتارها اما وتر دك فستين جزا بالمقدار الذي به يكون وتر دط ١٢٠ جزا
ويكون وتر كط بذلك المقدار قج نه وكذلك بالمقدار الذي به يكون خط
دط ب ل وخط دط الذي بين المركزين ستين جزا فبه يكون دك جزا وخمس
عشرة دقيقة وكط به ب يه فكل خط كطز سب يه لانه اذا جمع ضرب
كل واحد منهما في مثله كان مثل ضرب زد في مثله يكون وتر زد سب يا
بالتقريب بالمقدار الذي به كان خط دك جزا وخمس عشرة دقيقة فبالمقدار
الذي به يكون زد ١٢٠ جزا فبه يكون خط دك جزءًا وخمسًا وعشرين دقيقه
والقوس التي عليه جزين وثماني عشرة دقيقة بالمقدار الذي به تكون الدايرة
المحيطة بمثلث دزك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك تكون زاوية دزك
ب يح بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار
الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا تكون به جزا وتسع



دقايق فذلك هو الاختلاف الذي
يكون عند ذلك وبذلك المقدار
كانت زاوية هطز ثلاثين جزا
فزاوية ادب الباقية التي توترها
قوس اب من فلك البروج تكون
ثمانية وعشرين جزا واحدى وخمسين
دقيقة ٥ وَقَدْ يَسْتَبِينُ إِذَا عُلِمَتْ زاوية اخرى غير

هذه الزاوية تعلم الزوايا الباقية اذا خططنا في مثل هذه الصورة عمودا
من نقطة ط الى خط زد عليه طل فانا اذا صيرنا قوس اب من فلك البروج
معلومة التي توتر زاوية بدا تكون لذلك نسبة خط دة الى خط طا معلومة
واذا علمت نسبة دط الى طز كانت نسبة طز الى طل معلومة من اجل ذلك
تكون زاوية طزد التي هي الاختلاف معلومة ولان نحن صيرنا الاختلاف معلوما
وذلك هو زاوية طزد يكون كذلك من خلاف ومن اجل ذلك تكون نسبة
زط الى طل معلومة وقد علمت اولا نسبة زط الى طد ولذلك تكون نسبة
دط الى طل معلومة وتعلم من اجل ذلك زاوية هدل التي توترها قوس اب
من فلك البروج وتكون زاوية هطز التي توترها قوس هز من فلك
مركز الخارج معلومة ٥



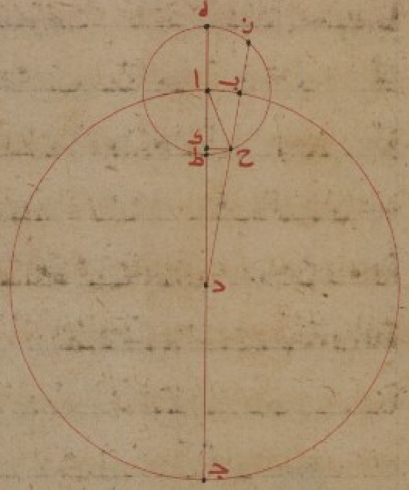
ونخط ايضا دايرة مركزها مركز
فلك البروج عليها ابح على مركز د
وقطر ادج وفلك التدوير على مثل
ذلك عليه هبزط على مركز ا ونفصل
قوس هز ونفرضها اولا على تلك
الاقدار ثلاثين جزءا ونخرج خطي زد
زا ونخرج من ز عمودا على خط اه وهو
زك ولان قوس هز معلومه ثلاثون جزءا تكون زاوية هاز بالمقدار الذي
به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا ثلاثين جزءا وبالمقدار الذي به

تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به ستين جزا ولذلك القوس التي
على زك تكون ستين جزا بالمقدار الذي به تكون الداير المحيطة بمثلث ازك
القايم الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على اك في الباقي لتمام نصف الداير
تكون ١٢٠ اجزا وتكون وتارها اما وتر اك فستين جزا بالمقدار الذي به
يكون وتر از ب ل واد الذي هو من المركز الى فلك البروج ستين جزا فبه
يكون خط زك جزا وخمس عشرة دقيقه وخط كا به ب يـ فكل خط كاد
اثنان وستون جزا وعشر دقايق ولان المجتمع من ضرب كل واحد منهما في
مثله يكون مثل دز في مثله يكون دز اثنين وستين جزا واحدى عشره دقيقه
بالمقدار الذي به كان خط زك جزا وخمس عشرة دقيقه فبالمقدار الذي به
يكون وتر دز ١٢٠ اجزا فبه يكون خط زك ب كه والقوس التي على زك جزين
وثماني عشرة دقيقة بالمقدار الذي به تكون الداير المحيطة بمثلث دزك
القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك زاوية زدك تكون ب يح بالمقدار
الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالذي به تكون الاربع
زوايا القايمة ثلاث ماية وستين جزا تكون جزا واحدا وتسع
دقايق فذلك هو اختلاف قوس اب وبذلك المقدار ايضا كانت
زاوية هاز ثلاثين جزا تبقى زاوية ازد وهي التي يوترها قوس الروية
اعني التي من فلك البروج تكون ثمانية وعشرين جزا واحدى
وخمسين دقيقة وذلك ما قد اتفق مع الذي قد تبين على جهة
مركز فلك الخارج وذلك ما اردنا بيانه ٥

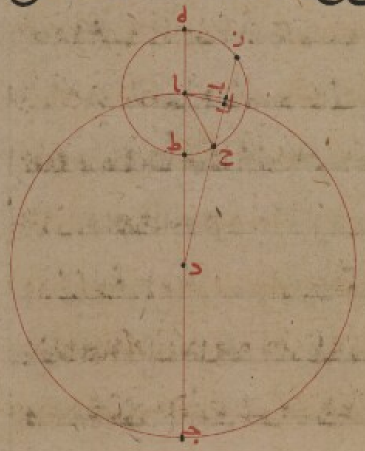
قطر زا ١٢٠ اجزا واما وتر كا بذلك المقدار فماية
وثلاثة اجزا وخمس وخمسون دقيقة وبالمقدار الذي به يكون
صح

73

ثلاثين جزا تكون كل زاوية نحا التي هي لقوس الرؤية من فلك البروج واحدا وثلاثين جزا واربع عشرة دقيقه وذلك موافق للاقدار التي وجرناها فلك مركز الخا رج



وكذلك اذا اخرجنا عمود آل على خط دب وصيرنا قوس فلك البروج مفروضة التي هي لزاوية احل تكون من اجل ذلك نسبة دا الى آل معلومة واذ قد علمت بديا ان نسبة حا الى آد تكون نسبة دا الى آل معلومة ومن اجل ذلك تكون زاويه ادب معلومة التي لقوس اب التي هي قدر الاختلاف وزاوية حاط التي لقوس حط من فلك التدوير معلومة ايضا وان نحن صيرنا ايضا قوس اب التي هي قدر الاختلاف معلومة وهي لزاوية ادب فكذلك من خلاف نعلم نسبة دا الى آل واذ قد علمت بديا نسبة دا الى اح نعلم نسبة جا الى آل ومن اجل ذلك تكون زاويه احل التي لقوس اب من فلك البروج معلومة وزاوية طاح التي لقوس طح من فلك التدوير معلومة فقد بينا ذلك ۝



النوع السادس في فصول الجداول للقطع الجزئية التي في الاختلاف

واذ يمكن بهذه الابواب وضع جداول كثيره مختلفة الاجزاء المطلوبة حصصها من اختلاف الحركات وتمييزها وتفصيلها لما نريد من وجود اقدار تعديل الاختلاف وتجزيته باليسير من العمل راينا ان نكتفي في ذلك بوضع جداول يكون فيها اقدار الاختلاف مقابلا لقسي الحركة الوسطى المتساوية لسهولة ذلك وخفته في الحساب عند الحاجة اليه ومن هاهنا علمنا في التقسيم والتجزية باوايل ما وضعنا من الابواب بالاعداد والحساب على مثل ما تقدم بيانه بالخطوط المساحيه وان نضع حصص قسي الحركة الوسطى لكل قوس حصتها من الاختلاف واقول قولا جامعا ان كل واحد من الربعين اللذين عن جنبتي البعد الابعد للشمس والكواكب الاخر نفصلها لخمسة عشر قطعة متساوية فتصير كل قطعة ستة اجزا والربعين اللذين عن جنبتي البعد الاقرب نفصل كل ربع منهما بثلاثين قطعة متساوية فتصير كل قطعة منها ثلاثه اجزاء

النوع السابع في وضع جداول حركة الشمس المختلفة

ان اقدار تفاضل الاختلاف الذي للقسي التي من الربعين اللذين عن جنبتي البعد الاقرب اكثر من اقدار تفاضل الاختلاف الذي للقسي المتساوية لها التي تكون من الربعين اللذين عن جنبتي البعد الابعد ونخط لجداول حركة الشمس ايضا خمسة واربعين سطرا في ثلاثة فصول اما الفصلان الاولان فيكون فيهما اعداد الاجزاء الثلاث ماية والستين للحركة الوسطى

وجعل الخمسة عشر سطرا الاول للربعين اللذين عن جنبتي البعد الابعد وجعل الثلاثين سطرا الباقية للربعين اللذين عن جنبتي البعد الاقرب واما الفصل الثالث فيكون فيه حصص الاختلاف على الزيادة والنقصان لكل عدد من اعداد الحركة الوسطى ٥ وهكذا تخطيط الجداول والله المستعان وعليه التوكل

النوع الثامن في معرفة موضع الشمس

الذي تصير اليه بحركتها الوسطى واذ قد بقيت المعرفة بتقويم موضع الشمس بحركتها الوسطى مع البحث عن تقسيم حركاتها في كل حين فلنبين ذلك ونعمل في جميعه ايضا في الشمس والكواكب الاخر بارصادنا المدققة المحققة في حركاتها ونبتدي في ذلك من اول ملك بخت نصر بالحركات الوسطى التي قد بيناها لان اكثر ما في ايدينا من الارصاد المحفوظة القديمة انما هي من ذلك الزمان ونخط لتمثيل ذلك دايرة مركزها مركز فلك البروج عليها ابج على مركز د ودايرة مركز الفلك الذي

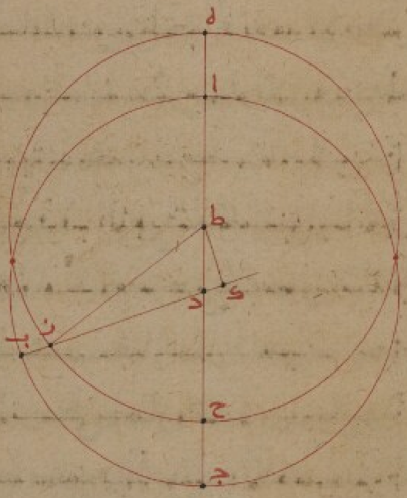
للشمس عليها ه زح على مركز ط والقطر الذي يجوز على المركزين وعلى نقطة ه
التي هي البعد الابعد عليها ه ح ج وتكون نقطة ب من فلك البروج النقطة
الخريفية ونخرج خطي بزد زط ونخرج خط زد ونخرج عليه عمودا من نقطة
ط وهو طك فلان نقطة ب هي اول الميزان ونقطة ج هي البعد الاقرب
وهي على خمسة اجزا ونصف من الرامي تكون قوس بج خمسة وستين جزا
ونصفا وزاوية بدج التي هي مثل زاوية طدك تكون خمسة وستين جزا
ونصفا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار
الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون مايه واحدى وثلاثين
جزا ولذلك تكون القوس التي على خط كط ماية واحدى وثلاثين جزا
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دطك القايم الزاوية ٣٦٠
جزا ووترها الذي هو طك قط يب بالمقدار الذي به يكون قطر دط ١٢٠
جزا وبالمقدار الذي به يكون خط دك خمسة اجزا ووتر زط ١٢٠ جزا
فبه يكون خط كط د لج والقوس التي عليه دك بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث زطك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك تكون
زاوية طزد دك بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا
وبالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون ب يد
وبه كانت زاوية زدج سه ل فزاوية حزط الباقية التي هي لقوس زح
من فلك مركز الخارج تكون سج ك فاذا كانت الشمس في الاعتدال
الخريفي فانها تتقدم البعد الاقرب الذي هو نح ه ل من الرامي بحركتها

في عدد ايام الشهر الذي هو كط لا نح ط ك ثم زدنا على ما اجتمع عدد الواحد
اجزاء الدور الواحد الذي هو ٣٦٠ جزا يكون ذلك هو الاجزاء التي يسيرها
القمر بحركته الوسطى في الطول في شهر وهو شفط و كج ا كد ب ل
نز بالتقريب فاذا قسمنا ذلك على عدد ايام الشهر القمري الموضوع كانت
حصة وسط مسير القمر ليوم يج ي لد نح لج ل ل بالتقريب وايضا
اذا ضربنا المايتين والتسعة والستين الدور الذي لاختلاف القمري في ٣٦٠ الذي
لاختلاف الواحد كان ذلك ٩ ٦ ٨ ٤ ٠ واذا قسمنا ذلك على عدد ايام
الشهور المايتين والواحد والخمسين الشهر الذي هي سبعة الاف واربعماية
واثنا عشر يوما وعشر دقايق واربع واربعون ثانيه واحدى وخمسون ثالثه
واربعون رابعة كان ذلك حصة مسير اختلاف القمر الاوسط ليوم وهو
يج ج نج نو كط لح لح وكذلك اذا ضربنا الخمسة الالاف والتسع ماية
والثلاث والعشرين التي عدد العرض في ٣٦٠ الدور الواحد بلغ ذلك
٢١٣٢٢٨٠ : فاذا قسمنا ذلك على عدد ايام الشهور الخمسة الالاف
والاربع ماية والثمانية والخمسين شهرا التي هي ١٦٤١٧٧ لح ج ك خرج
لنا حصة وسط مسير القمر في العرض ليوم واحد وذلك يج يج مه لط م يز يط
وايضا اذا نحن نقصنا من وسط مسير القمر ليوم واحد وسط مسير الشمس
ليوم كان الحاصل هو البعد الاوسط الذي بين الشمس والقمر بالحركة الوسطى
ليوم وهو يب يا كو ما ك يز نط وكما ذكرنا في الابواب التي سنتخذها
فيما يتلو لمثل هذا البحث فقد نجد اما حركة القمر ليوم في الطول فانا نجد

ذلك غير مغادر لهذا الموضع وبين ان البعد الاوسط كذلك واما الاختلاف
فقد نجده ينقص من الموضوع ــ ــ ــ ــ يا مو لط حتى تصير حصة وسط
مسير اختلاف القمر ليوم يج ج نج نو يز نا نط واما العرض فقد نجده يزيد
على الموضوع ــ ــ ــ ــ ح لط نخ حتى تصير حصة وسط مسير القمر في
العرض ليوم يج نج مه لط مح نز لز وكذلك اذا اخذنا من حركة اليوم من
كل واحد مما ذكرنا جزا من اربعة وعشرين كانت الحركة الوسطى في الطول
للساعة الواحدة ــ لب نو كز كو يج مو يه ∴ وتكون حركة الاختلاف
لساعة ــ لب لط مد ز مد لط نز لـ ∴ وتكون حركة العرض لساعة واحدة
ــ لج د كد ط لب كا لب لـ ∴ ويكون حاصل البعد الذي بين الشمس والقمر
من مسيرهما الاوسط ــ لـ كح لو مج ك مد نز لـ ∴ واذا ضربنا مسير
كل واحد مما ذكرنا ليوم في ثلاثين والقينا مما تجتمع الادوار التامة صار
حاصل السير الاوسط للشهر الواحد في الطول له يز كط يو مه يه
ويكون مسير الاختلاف للشهر الواحد لا نو نخ ح نه نط لـ ويكون
مسير وسط العرض للشهر الواحد لو نب مط ند كح نخ لـ ويكون حاصل
البعد الذي بين الشمس والقمر من مسيرهما الاوسط لشهر ه مج كم ح
نط لـ ∴ وايضا اذا ضربنا مسير اليوم الواحد لكل واحد مما ذكرنا
في عدد ايام السنة المصرية الذي هو ثلاث ماية وخمسة وستون يوما والقينا
مما تجتمع من كل واحد الادوار التامة صار حاصل وسط المسير لسنة
في الطول فكط كب مو نج زلب لـ ويكون مسير الاختلاف لسنة فح مج

الوسطى بثلاثة وستين جزا وعشرين دقيقه وبعدهم البعد الابعد الذي هو في خمسة اجزا ونصف جزء من التوميين بحركتها الوسطى على توالي البروج بماية جزء وستة عشر جزا واربعين دقيقه ومن بعد بيان هذا لان رصدنا من اصح ارصادنا وادقها واحقها كان رصد الاعتدال الخريفي في سنة سبع عشرة من سني ادريانوس في اليوم السابع من شهر اثور من شهور القبط بعد نصف النهار بساعتين معتدلتين بالتقريب فبين ان الشمس في ذلك الوقت بحركتها الوسطى كان بعدها من البعد الابعد في فلك مركز الخارج على توالي البروج قيوم وتجتمع من سني بخت نصر من اول ملكه الى موت الاسكندر اربعمايه سنة واربع وعشرون سنة مصريه ومن موت الاسكندر الى اول ملك اغسطس المصرية التي كانت في اول يوم من شهر توت وفي نصف النهار لان تقويم النجوم يبتدي من نصف النهار الى سنة سبع عشرة من سني ادريانوس والى اليوم السابع من شهر اثور من شهور القبط بعد نصف النهار بساعتين معتدلتين تكون ماية واحدى وستين سنة وستين يوما وساعتين معتدلتين ومن اول سنة من سني بخت نصر المصرية التي كانت في اول شهر توت في نصف النهار

سِنَةٌ و



BRITISH MUSEUM

الى الوقت الذي كان فيه هذا الاعتدال الخريفي تجتمع سنون مصرية ثمانماية سنة وتسع وسبعون سنة وستة وستون يوما وساعتان معتدلتان وتكون حركة الشمس الوسطى في مثل هذا الزمان بعد القاء الادوار التامة ريا كه بالتقريب فاذا نحن زدنا على اجزا بعد الشمس من البعد الابعد الذي كان في رصد الاعتدال الخريفي المابة جزء والستة عشر جزا والاربعين دقيقه ٣٦٠ جزا التي هي اجزا دورة واحدة والقينا من المجتمع من ذلك المائتي جزء والاحد عشر جزا والخمس والعشرين دقيقه التي هي فضل ما بين الزمانين بقي موضع حركة الشمس الوسطى في اول سنة من سني بختنصر واول يوم من شهر توت من شهور القبط في منتصف النهار في بعدها من البعد الابعد على توالى البروج وبالحركة الوسطى مايتان وخمسة وستون جزا وخمس عشرة دقيقه وذلك في خمس واربعين دقيقة من الجزء الاول من الحوت ٥

النوع التاسع في حساب الشمس ومعرفة حقيقة موضعها

كلما اردنا ان نعلم موضع الشمس في كل زمان من الازمان المطلوبة ناخذ المجتمع من زمان موضع الشمس الى الزمان المطلوب بساعات الاسكندريه وندخل ذلك العدد في جدول الحركة الوسطى وناخذ الاجزاء التي تقابل خاصة كل واحد من الاعداد ونجمعها مع اجزاء موضع الشمس المائتين والستة والخمسين الجزء والخمس عشرة دقيقه ونلقي من المجتمع من ذلك الادوار التامة فما بقي من الاجزاء القيناه من موضع الخمسة الاجزا ونصف جزء من التوامين الذي هو البعد الابعد على توالى البروج فحيث انتهى

77

بنا العدد فهناك نقول موضع الشمس بحركتها الوسطى ثم بعد ذلك
ناخذ ذلك العدد الذي هو للزمان الذي من البعد الابعد الى موضع الشمس
بحركتها الوسطى وندخله في جدول اختلاف الشمس وناخذ الاجزا التي
تقابل ذلك العدد في السطر الثالث فاذا وقع العدد في السطر الاول وذلك
هو ما بين الواحد الى ماية وثمانين القينا ذلك من موضع الشمس بحركتها
الوسطى واذا وقع العدد في السطر الثاني وذلك هو اذا جاوز المايه
والثمانين زدنا ذلك على موضع الشمس بحركتها الوسطى وكذلك نجد موضع
الشمس بالحقيقة وذلك ما اردنا بيانه ٥

النّوعُ العَاشِرُ فِي مَعْرِفَةِ اخْتِلَافِ مَا بَيْنَ نَهَارِ يَوْمٍ وَلَيْلَتِهِ وَبَيْنَ نَهَارِ

يوم اخر وليلته امّا ما نرى في الشمس وحدها فقط فاكثره قد وصفناهُ
وقد يتبع ذلك ان نزيد عليه بالوجيز من القول وما ينبغي ان نقدم من
اختلاف الايام بلياليها اعني اختلاف ما بين نهار يوم مع ليلته وبين نهار
يوم اخر وليلته من اجل كل ما وضعنا من كل حركة وسطى فانما وضعناها أنّ
على تفاضل متساوية فكان الايام بلياليها متساوية الازمان وليست ترى كذلك
وقد ابنا ان ادوار الكل انما هي بالاستواء وعلى قطبي معدل النهار وابتدائها
من نقطة وعوداتها اليها اما من فلك الافق واما من فلك نصف النّهار
فبين ان دورة الكل الواحدة هي التي يكون ابتداوها من نقطة من نقط معدل
النهار حين تكون في خط الافق او في خط فلك نصف النهار حتى تعود تلك فلك
النقطة اليه واليوم الواحد نهاره وليلته بالقول المطلق هو الزمان الذي

ابتداوه من ابتداء الشمس من نقطة فلك الافق او من فلك نصف النهار
الى عودة الشمس الى تلك النقطة ومن اجل ذلك يكون اليوم الواحد الاوسط
بليلته هو الزمان الذي يطلع فيه من فلك الافق او من فلك نصف النهار
ازمان معدل النهار الثلاث ماية والستون كلها التي هي الدورة الواحدة
وزيادة ما يطلع منه مع ـ نط من دقايق الزمان الواحد من فلك البروج
وذلك هو مسير الشمس الاوسط في اليوم الواحد من فلك البروج واليوم
الواحد المختلف بليلته هو الزمان الذي يطلع فيه من فلك الافق او من
فلك نصف النهار ازمان معدل النهار الثلاث ماية والستون كلها التي
هي الدورة الواحدة وزيادة ما يطلع من الازمان مع مسير الشمس المختلف
في اليوم الواحد بليلته فهذه القطعة من معدل النهار الزايدة على
الثلاث ماية والستين الزمان بالاضطرار تكون مختلفة غير متساوية
لسببين احدهما ما يرى من اختلاف حركة الشمس والاخر ان قطع فلك
البروج المتساوية ليست تطلع من الافق ولا تجوز فلك نصف النهار
مع ازمان متساوية والاختلاف الذي بين اليوم الواحد الاوسط واليوم
الواحد المختلف الذي اختلف من قبل هاذين السببين يكون في اليوم الواحد
بليلته غير محسوس فاذا اجتمع في الايام الكثيرة بلياليها كان محسوسا
مستبينا اما اكثر ما يكون من اختلاف الايام التي من قبل اختلاف حركة
الشمس فانما يكون في كل واحد من نصفي الفلك الذي فيما بين البعدين
الاوسطين اللذين تكون فيهما حركة الشمس الوسطى وكل ما اجتمع من

الازمان للايام المختلفة بلياليها يكون بينه وبين ما يجتمع للايام الوسطى بلياليها
اربعة ازمان ونصف وربع زمان بالتقريب اما زيادة عليها واما نقصان منها
وما بين الزيادة على الوسطى والناقصة منها ضعف ذلك من الازمان وهو
تسعة ازمان ونصف زمان من اجل ان ما يرى من مجاز الشمس المختلف اذا كان
في نصف الفلك الذي فيه البعد الابعد يكون نقصانه اربعة ازمان ونصف
وربع زمان واذا كان في نصف الفلك الذي فيه البعد الاقرب تكون زيادته
اربعة ازمان ونصفا وربع زمان واما اكثر ما يكون من اختلاف الايام
الذي من قبل اختلاف ما يطلع ويغيب فانما يكون في كل واحد من نصفي
فلك البروج فان الازمان التي تطلع من معدل النهار مع كل واحد من
هاذين النصفين يكون الذي بينهما وبين ما يرى من الازمان المائة والثمانين
المعتدلة من الاختلاف هو الاختلاف الذي بين النهار الاطول والنهار
الاقصر وبين النهار المعتدل وبين ما يطلع من الازمان مع كل واحد من
هاذين النصفين احدهما الى الاخر هو الاختلاف الذي بين النهار او الليل
الاطول وبين النهار او الليل الاقصر واكثر ما يكون من الاختلاف الذي يكون
من قبل اختلاف المطالع في وسط السماء فاكثر ما يكون في بعدين يحيطان
بالبرجين اللذين هما جميعا اما عن جنبتي كل واحدة من نقطتي الانقلابين
واما عن جنبتي كل واحدة من نقطتي الاعتدالين فاما الذي عند الانقلابين
جميعا فان اختلاف ما بين كل واحد منهما وبين كل واحد من اللذين عند
الانقلابين يكون تسعة ازمان لان احدهما ينقص من الزمان المعتدل والاخر يزيد

عليه بمثل ما ينقص من الاول ومن اجل ذلك جعلنا ابتدا الايام والليالي في تقويم
حساب مواضع النجوم من وسط السماء وليس من مطالع الشمس ولا من مغاربها
لان الاختلاف الذي يرى عند الافاق يمكن ان يكون في ساعات كثيرة ولا يكون
ذلك كذلك في كل موضع فان ذلك تختلف مع اختلاف زيادة النهار ونقصانه
في كل ميل من ميول الكرة وان الاختلاف الذي يكون في وسط السماء فهو
واحد في كل موضع ولا يزيد اختلافه على ما يجتمع من الازمان التي تجتمع من
اختلاف الشمس ومطالع وسط السماء ويكون اكثر الاختلاف الذي يكون
من اجتماع هاذين الوجهين جميعا اللذين هما الاختلاف الذي من قبل الشمس
والذي من قبل وسط السماء في البعدين اللذين فيهما الاختلاف الذي يرى
من هاذين الوجهين جميعا اما بالزيادة جميعًا واما بالنقصان جميعًا
وموضع النقصان هو من النصف من الدلو الى اخر الميزان وموضع الزيادة هو
من اول العقرب الى النصف من الدلو من اجل ان كل واحدة من هاتين القطعتين
اكثر ما تزيد او تنقص اما من قبل اختلاف الشمس فثلاثة ازمان وثلثا زمان
واما من قبل وسط السماء فاربعة ازمان وثلثا زمان بالتقريب حتى يكون
اكثر ما يجتمع من اختلاف الايام بلياليها المجموع من الوجهين جميعًا في
كل قطعة من القطعتين جميعًا امّا ما بينه وبين الوسطى فثمانية ازمان وثلث
زمان الذي يكون من الساعة المعتدلة نصف ساعة وجزءًا من ثمانية عشر من
ساعة وامّا ما بين الايام ولياليها الزايدة والناقصة فضعف ذلك يوم وذلك
هو ساعة واحدة معتدلة وتسع ساعة وهذا اذا اغفل امّا في الشمس والكواكب

79

الاخر فليس لضرره قدر محسوس في شي مما يرى من البحث عنها واما في القمر
فمن اجل سرعة حركته يكون اختلافه بينا محسوسا ويكون نحوا من ثلاثة
اخماس من جزء واحد ه ولكي نستطيع ان نحول الايام ولياليها
الزمانية المختلفة المفروضة التي في اي نصفي البعدين كانت اعني التي يكون
من نصف النهار او من نصف الليل الى نصف النهار او الى نصف الليل فنصيرها
اياما وسطى معتدلة ننظر كم بعد ما بين الموضع الاول المفروض التي
كانت فيه الشمس وبين موضعها الثاني التي صارت اليه بلياليها
وموضع الشمس من اجزاء فلك البروج التي كانت فيه والتي صارت
اليه بالمسير الوسط وبالمسير المختلف ثم من بعد ذلك ناخذ ما بين الموضعين
بمسير الشمس المختلف التي بين من الاجزاء فندخله في جدول مطالع
الكرة المستقيمة وننظر كم بحياله من ازمان معدل النهار التي يتوسط
السماء معها ثم ناخذ الفضلة التي بين تلك الازمان الموجوده وبين
اجزا الحركة الوسطى فننظر كم قدر تلك الفضلة من الساعات المعتدلة
فنحفظه فان كان عدة الازمان اكثر من بعد اجزاء الحركة الوسطى زدنا
ذلك على عدد الايام بلياليها المفروضة وان كان ذلك اقل نقصناه من
عدد الايام فالتي تحصل من الايام بعد الزيادة والنقصان فهو المحصل
المحول من الايام المختلفة الى الايام المعتدلة بلياليها فبهن الايام المحصلة
نقوم حساب القمر بحركاته الوسطى التي في جداول القمر ه ومن هنالك
يستبين لنا انا اذا اردنا تحويل الايام الوسطى المعتدله ولياليها الى الايام

الزمانية المختلفة بلياليها ان ناخذ زيادة تلك الازمان او نقصانها فنعمل به
على عكس ما وصفنا وكان الموضع الذي كانت فيه الشمس على حسابنا في اول
سنة من سني بخت نصر في اول يوم من شهر توت من شهور القبط في نصف
النهار اما حركتها الوسطى كما بينا قبل هذا بقليل ففي خمسة واربعين دقيقة
من اول جزء من الحوت واما حركتها المختلفة ففي ثلاثة اجزاء وثمان دقايق من
الحوت بالتقريب فاعلم ذلك والله الموفق للصواب ٥

كمل القول الثالث بحمد الله وعونه وصلى الله على محمد وعلى آله
وصحبه وسلم تسليما ٥ يوم جـ ٣ من ٤ سنه ٦٨٦

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما عونك اللهم

القول الرابع فيه احد عشر نوعا

آ في اي الارصاد ينبغي ان يكون البحث عن امور القمر منها بـ في معرفة ازمان
القمر الدورية جـ في حركات القمر المستوية الجزئية د في وضع جداول
تكون فيها حركات القمر الوسطى هـ في ان الجهتين جهة فلك مركز الخارج وجهة
فلك التدوير في حركات القمر يدلان على امر واحد و في برهان اختلاف حركة
القمر الاول المفرد ز في تصحيح حركات القمر الوسطى في الطول والاختلاف
ح في معرفة موضع القمر الوسطى في الطول والاختلاف ط في تقويم مسير
القمر الاوسط في العرض وفي ابتدايه ي العاشر في وضع حساب اختلاف القمر

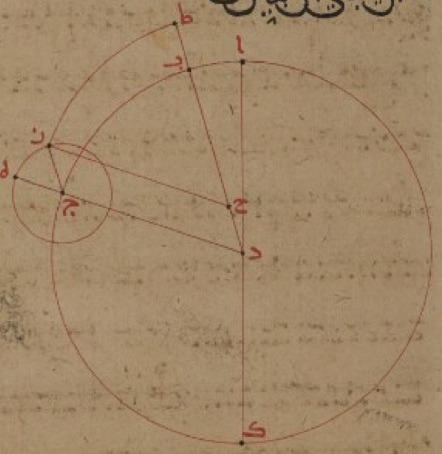
حركات

العودتين متساوية كما كانت فيما بينا في الشمس اعني عودة الاختلاف
وعودة فلك البروج ولكن كانت كما بين في القمر مختلفة وكانت النسب
فقط واحدة فهكذا نعلم اذا استعملنا بحثنا عن الاختلاف الواحد المفرد
الموضوع في الازمان المتساوية فتبين انه اما على جهة فلك التدوير فان
القوس التي يقطعها مركز فلك التدوير ما قدر القوس التي يقطعها فلك
مركز الخارج الى ناحية القمر وعلى مركز فلك البروج فهو بقدر ما تكون زيادة
سير القمر في الطول على مسيره في الاختلاف اعني بذلك زيادة القوس التي
من الفلك الذي مركزه مركز فلك البروج على القوس التي من فلك التدوير
فان ذلك يسلم التشابه في الجهتين كلتيهما ليس تشابه النسب فقط ولكن
تشابه ازمان كل واحدة من الحركتين ايضا واذ قد ثبت هذا بالاضطرار وصار
تابعا لما قبله نخط لمثال ذلك دايرة ويكون مركزها مركز فلك البروج
عليها ابجد على مركز د وقطرها اك وفلك التدوير عليه هز وعلى مركزه
ج ونهب انه حيث كان فلك التدوير في نقطة آ كان القمر في البعد الابعد من
فلك التدوير في زمان واحد اما مركز فلك التدوير فيقطع بمسيره قوس
آج واما القمر فيقطع من فلك التدوير قوس ه ز ونخرج خط ه ج د وخط
جز فلان قوس آج اعظم في النسبة من قوس ه ز نتخذ قوس ح شبيه قوس
هز ونخرج خط ب د فبين انه في زمان واحد تكون حركة فلك مركز الخارج
هي زاوية ا د ب التي هي فضلة ما بين الحركتين وصار مركزه وبعده الابعد على
خط ب د فاذ هاذا هكذا يكون خط جز مساويا لخط د ح فعلى مركز ح وببعد

الموضوع ولان عودة القمر
في فلك البروج اسرع من هذا
الاختلاف صح

ولنفرض

جز خط قوسا من دايرة فلك مركز الخارج عليها زط فاقول ان نسبة
زح الى حد كنسبة دج الى جز وفي كل هذه الجهة يكون القمر على نقطة ز اعني
في التشابه وقوس زط تشبه قوس هز فلان زاوية بدج مساوية لزاوية
زجه يكون خط دج موازيا لخط جز وهو مساو له فزح مساو وموازٍ لخط
دج فنسبة زح الى حد كنسبة دج الى جز وايضا لان زح موازٍ لخط جز
تكون زاوية جدب مساوية لزاوية زحط وقد كانت زاوية جدب مساوية
لزاوية هجز فزاوية زحط مساوية لزاوية هجز ولذلك تكون قوس زط
مساوية لقوس هز فيكون القمر في زمان واحد وعلى الجهتين كلتيهما في
موضع نقطة ز لان حركتيه اللتين هما هز من فلك التدوير وزط من فلك
مركز الخارج متشابهتان كما قد استبان لنا وحركة مركز فلك التدوير
هي اج وحركة مركز فلك الخارج هي اب التي هي فضلة اج على هز وذلك ما
كان ينبغي ان نبين ه



وانه وان كانت النسب فقط
متشابهة ولم تكن اقدارها
متساوية ولا قدر فلك الخارج
المركز والفلك الذي مركزه مركز
فلك البروج متساويين
يعرض ايضا كل ما قد ذكرنا
وهكذا يتبين لنا خط على
كل جهة من الجهتين دايرة يكون

الاول البسيط وجداوله يا في ان الاختلاف الذي وقع لابرخس في مقدار
الاختلاف الذي يلحق القمر لم يقع من قبل الخلاف في الاصل الذي يعمل عليه بل من
قبل الحساب والتوهم في قول ابرخس ۝

النوع الاول في اي الارصاد ينبغي ان يكون البحث عن امور القمر منها

قد وصفنا وبينا في القول الذي قبل هذا كل ما يعرض في حركة الشمس ونريد ان
نبتدي بعد ذلك على ما ينبغي بالقول على حركة القمر راينا ان اول ما ينبغي ان
نطلب ذلك به من الارصاد ليكون ذلك بالحدس بل اما في ادراك كل ذلك فينبغي
ان نتخذ البرهانات التي ليست من طول الزمان فقط لكنها منه ومن الاوقات
التي يكون فيها ارصاد الكسوفات القمرية فان بهن فقط توجد مواضع
القمر بالحقيقة لان الارصاد الاخر التي تكون اما من موضع القمر من الكواكب
الثابتة في مجازه واما من قبل الالات واما من قبل كسوفات الشمس فقد يمكن
ان يكون في كل ما ترى من ذلك من الخطإ الكثير من اجل اختلاف المناظر القمرية
واما في ادراك جزء ذلك واقسامه فبتلك الارصاد وبالارصاد الاخر
يدرك ذلك فان البعد الذي بين كرة القمر ومركز الارض ليس هو مثل بعد
فلك البروج حتى يكون قدر عظم الارض عنده كالنقطة فباضطرار الا
يكون الخط الذي يخرج من مركز الارض الذي هو مركز فلك البروج ويجوز
على مركز القمر الى كل النواحي فمن فلك البروج الذي اليه يقاس حقيقة
مجاز كل الكواكب في الحس وفي كل حين مثل الخط الذي يخرج من موضع ما
من وجه الارض اعني خط منظر الابصار الذي يخرج الى مركز القمر الذي عليه

يرى مجاز القمر المبصر ولكن اذا كان القمر على سمت الراس للراصد فعند ذلك
فقط يكون للخطان واحدا الذي تخرج من مركز الارض ومن منظر الناظر
الى مركز القمر والى فلك البروج واذا كان القمر مايلا كيف ما كان عن سمت
الراس للراصد اختلف الخطان وتقاطعا على قدر ميل القمر فمن اجل ذلك
لا يكون مجاز القمر المبصر مثل الحقي لان البصر ينصرف وينحط الى موضع بعد
الموضع الذي تقع عليه الابصار على قدر الزوايا التي تكون من ميل الخطوط
وتقاطعها على قدر ميل القمر ومن اجل ذلك يعرض في كسوفات الشمس
ان يكون من قبل مجاز القمر وستره للشمس عن الابصار اذا وقع القمر في ظله
الصنوبري الذي بين الابصار وبين الشمس وتصير الظلمة مختلفة من اولها
الى اخرها ولا تكون بحال واحدة في كل موضع لا في العظم ولا في الازمان
من اجل الاسباب التي ذكرنا ان القمر يستر الشمس ويكون ما يستر منها
مواضع مختلفة من جرمها واما الكسوفات القمريه فليس يعرض فيها شي
مما يعرض من قبل اختلاف المناظر العرضيه لان منظر الابصار ليس بسبب لما
يعرض في القمر من الكسوف والقمر انما يستضي من نور الشمس فالشمس
ابدا تشرق على نصف كرته المقابل للشمس وفي بعض الزمان يرى كل القمر
ممتليا نورا لان نصف كرته المستنيره يكون عند ذلك كله مايلا الينا
مواجها لنا واذا استقبال القمر للشمس الذي فيه يكون وقوعه في ظل كائم
الارض الصنوبري الذي دوره خلاف دور الشمس ابدا فعند ذلك يظلم
ويذهب من ضوءه بقدر ما يقع في الظل منه وتستر الارض من نور الشمس

82

عنه ولذلك يرى كسوف القمر في جميع نواحي الارض بحال واحدة في قدر
ما ينكسف منه وفي اقدار ازمان الكسوف ومن اجل ذلك ينبغي في كل ما
يجب عنه طلب مواضع القمر الحقيقية وليس مواضعه الظاهرة لان ما كان
منسا وبا متشابها وعلى تقدير واحد فقد ينبغي ويجب ان نقدم وصفه قبل
وضع المختلف التقدير ونقول انه لا ينبغي في طلب مواضع القمر الحقيقية
استعمال ارصاد الكسوفات الشمسية لان مواضع القمر قد تدرك بابصار
اهل الرصد وانما ينبغي استعمال ارصاد الكسوفات القمرية لان الجزء الذي
فيه تكون الشمس من فلك البروج في وسط زمان الكسوف الذي فيه يكون
مركز القمر في استقبال الشمس في الطول بالحقيقة فبين ان مركز القمر
يكون في الجزء المقابل للشمس بالحقيقة في زمان وسط الكسوف ۝

النَّوْعُ الثَّانِي فِي مَعْرِفَةِ اَزْمَانِ الْقَمَرِ الدَّوْرِيَّة اما باب الارصاد ينبغي
ان يطلب علم جمل ما يعرض في القمر فهو ما قدمنا وجعلناه مثالا واما الجهة
التي علمت القدماء ومنها اخذوا البرهانات والتي بها نريد نحن نميز بين
ما قد اتفق من الجهتين وبين ما يرى على اسهل ما يعمل به وابينه فنحو لتبيين
ذلك فلان القمر يرى متحركا باختلاف في الطول والعرض لا يقطع فلك البروج
في كل حين في ازمان متساوية ولا في مجازه في العرض الى عودته في ازمان متساوية
وبالاضطرار انه لا يمكن وجود الادوار الاخر من غير وجود ازمان عَوْدة
اختلاف القمر وقد يرى القمر في كل جزء من فلك البروج بصنوف الارصاد
يتحرك بالحركة العظمى وبالحركة الصغرى وبالحركة الوسطى ويرى متحركا مائلاً

الى جنبتى خط فلك البروج الى ابعد بعده في الشمال وفي الجنوب وفي وسط
فلك البروج فنحو كان القدماء من اهل التعاليم يطلبون زمانا تكون فيه حركة
القمر وسطا مستويا في الطول لان بهذا فقط يمكن تقويم اختلاف القمر
ووضعوا ارصادا من كسوفات قمرية من اجل الاسباب التي ذكرنا وفكروا
اي طول زمان وكثرة شهور يكون مساويا الكثرة ازمان متساوية محيطا
بادوار متساوية في الطول اما بادوار تامة واما بادوار تامة معها قسي
متساوية وقال الذين هم اقدم من هؤلاء القدماء قولا هو اعم واجمع
ان هذا الزمان هو ستة الاف وخمسماية وخمسة وثمانون يوما وثلث يوم
فانهم بالتقريب من هذا كانوا يرون انه يتم من الشهور مايتان وثلاثة وعشرون
شهرا ومن عودات الاختلاف مايتان وتسع وثلثون عودة ومن عودات
العرض مايتان واثنتان واربعون عودة ومن ادوار المسير في الطول مايتان
واحد واربعون دورا وايضا عشرة اجزاء وثلثا جزء وهي الاجزاء التي
تفضلها الشمس في ثمانية عشر دورا في هذا الزمان وان هذه العودات
انما ترى من موضعها من الكواكب الثابتة وسموا هذا الزمان المحيط لانه
الزمان الاول الذي يعيد اختلافات الحركات الى عودة واحدة بالتقريب ولكي
يقوموا هذا الزمان ويصيروا ايامه تامة ضربوا عدد ايامه في ثلاثة
فصار تسعة عشر الفا وسبع مايه وسته وخمسين يوما وسموه السير
وكذلك ضربوا عدد الشهور والادوار والعودات كلها في ثلاثة
فصارت الشهور ستماية وتسعة وستين شهرا وعودات الاختلاف

الاختلاف اذا لم يكن محيطا بجميع عودات الاختلاف اعني بذلك اذا كانت
مباديها ليست من حركات مختلفات فقط ولكن من حركات كثيرة الاختلاف
اما في العظم واما في القوة اما في العظم فمثل ما يكون ابتداء مسيره في احد
النصفين من حيث المسير الاصغر ولا ينتهي الى موضع المسير الاعظم او في
النصف الاخر حين يكون ابتدا مسيره من حيث المسير الاعظم ولا ينتهي الى
موضع المسير الاصغر فان الفضل في الطول عند ذلك يكون كثيرا لانه
لا يتم ادوارا تامة من ادوار اختلاف القمر فانه اذا كانت الفضلة التي
للاختلاف واحد ربعا او ثلاثة ارباع فعند ذلك يكون البعدان مختلفي القدرين
باختلافين اثنين واما في القوة فاذا كان ابتداء مسيره في كل واحد من
النصفين من موضع المسير الاوسط وليس من احد الاوسطين فقط ولكن
اذا كان في احد النصفين وكان ابتداوه من الذي فيه الزيادة واذا كان في
النصف الاخر وكان ابتداوه من الذي فيه النقصان فان عند ذلك يكون
اكثر الاختلاف ما بين النصفين في الطول من الفضلة التي احدهما على الاخر
وايضا اذا كانت الفضله التي للاختلاف الواحد ربعا واحدا او ثلاثة ارباع
فان الاختلاف يكون اختلافين واذا كانت الفضلة التي للاختلاف الواحد
نصف دايرة فان اختلاف بما بين النصفين اربع اختلافات من اجل ذلك راينا
ابرخس يعمل في البحث عن هذه الابعاد والازمان المتخذه باختياره لها ادق ما يكون
من الارصاد على اكثر ما كان يظن مع استعماله في ذلك القمر اذا كان في احد
النصفين حتى يبتدئ من مسيره الاعظم ولا ينتهي الى مسيره الاصغر واذا ابتدأ

في النصف الاخر من مسيره الاصغر ولم ينته الى مسيره الاعظم وقوم الاختلاف
الذي من قبل اختلاف الشمس مع قلته من اجل ان نقصان عودة الشمس عن ادوار
تامة انما هو ربع برج من الاثني عشر بالتقريب وليس يجب لا يكون غيره ولكن
يكون ربع البرج الذي في كل واحد من البعدين الذي يكون اختلافه مساويا
للاختلاف الاخر ولم نقل ما ذكرنا لنعيب به ما يكون به ادراك عودات هذه
الادوار ولكن لنبين انه اذا كان البحث مع ما ينبغي من العلم وعلى ما يتلو في الراي امكن
تقويم ذلك وتصحيحه فانا ان اغفلنا شيا من صغار هذه الاغراض التي ذكرنا
اكذبنا وجود ما نطلب ادراكه البته وان اختيار مثل هذه الارصاد ونكافي كل
ما ينبغي ان يكون فيها بالحقيقة عسر وجوده على المتبحرين في طلبه ومما
وضع ابرخس في العودات الدورية التي وجدها بافكاره اما ما وضع من
الشهور كما ذكرنا فعلى اكثر ما ينبغي ويكون من الصحة ليس يظهر انها
تغادر الحق بشي محسوس واما عودات الاختلاف والعرض فان خطاها
ظاهر مستبين ولذلك صار عندنا مجتمعا موجودا بالابواب التي تتخذ
لتبيين هذا ومثله باسهل الوجوه التي سنبينها الان مع تبييننا قدر اختلاف
القمر ونقدم اولا ليسهل ما بعد ذلك جزئية الحركات الوسطى التي في الطول
والعرض والاختلاف على ما يتلو هذه الازمان التي لعودات حركات الادوار
وما اجتمع مما سنبين من تعديلها ○

النوع الثالث في حركات القمر المستوية الجزئية اذا نحن ضربنا ما قد
استبان من حركة الشمس الوسطى لليوم الواحد الذي هو ـ نط ح يز يج يب لا

مركز فلك البروج وتكون في سطحه ونتوهم دايرة اخرى مايلة عن هذه
الدايرة بقدر مجاز القمر في العرض وبعده ويكون مركزها ايضا مركز
فلك البروج تدور عليه باستواء الى خلاف توالى البروج بقدر حركة القمر
في العرض على حركته في الطول ونتوهم الفلك الذي يسمى فلك التدوير
منتقلا على الدايرة المايلة بحركة مستوية ايضا على توالى البروج وعلى
ما يتبع عودة العرض التي تبين انها تصير القمر في حركته في الطول
يرى على سمت فلك البروج ويكون انتقال القمر في فلك التدوير في قوس
البعد الابعد الى خلاف توالى البروج على ما يتبع عودة الاختلاف اما هذا
الذي قد بينا فليس سبب يمنع ان يكون كما وصفنا لان قدر هذا الميل
الذي للدايرة القمرية وتقدمها الذي يكون من قبل العرض ليسا تحدثان
في مسير القمر في الطول اختلافا له كبير قدر ه ونبدأ من الكسوفات
الثلاث المتقادمة التي اخذناها من الارصاد التي كانت ببابل امّا
الكسوف الاول فكان فيما وجدناه مكتوبا في اول سنة من سني مردوقياد
ولتسعة وعشرين يوما خلت من شهر توت من شهور القبط صبيحة ثلاثين
يوما قال بدأ القمر ينكسف بعد طلوعه باكثر من ساعة تامة
بطويل وانكسف كله فلان الشمس كانت في اخر السمكة وكان طول
الليل ثنتي عشرة ساعة معتدلة بالتقريب فبين ان اول الكسوف كان
قبل نصف الليل باربع ساعات ونصف معتدلة وكان زمان الكسوف الاوسط
قبل نصف الليل بساعتين ونصف لان الكسوف كان تاما وكان الزمان الاوسط

على نصف نهار الاسكندريه في هذا الكسوف قبل نصف الليل بثلاث
ساعات وثلث ساعة لانا انما نقوم الكواكب على ساعات نصف نهار
الاسكندرية وفلك نصف نهار الاسكندريه يتقدم نصف نهار بابل فلك
بنصف وثلث ساعة بالتقريب وكانت الشمس في هذا الوقت على الحساب
الذي وصفنا في اربعة وعشرين جزءا ونصف جزء من السمكة بالتقريب
وكان الكسوف الثاني فيما وجدناه مكتوبا في السنة الثانية من
سني مرد قياد ولثمانية عشر يوما خلت من شهر توت من شهور
القبط صبيحة تسعة عشر يوما قال انكسف القمر من ناحية
الجنوب ثلاث اصابع في نصف الليل ولان الزمان الاوسط كان ببابل يرى
في نصف الليل ففي الاسكندريه ايضا كان ينبغي ان يكون قبل نصف الليل
بنصف وثلث ساعة معتدلة وكانت الشمس في ذلك الوقت بالحقيقة
في يج مه من السمكه بالتقريب وكان الكسوف الثالث في تلك
السنة الثانية من سني مرد قياد ولخمسة عشر يوما خلت من شهر
ماموت من شهور القبط صبيحة ستة عشر يوما قال بدأ القمر
ينكسف بعد طلوعه وانكسف منه من ناحية الشمال اكثر من نصفه
ولان الشمس كانت في اول السنبله كان طول الليل ببابل احدى عشرة
ساعة بالتقريب وكان نصف الليل خمس ساعات ونصف ساعة وكان
اول الكسوف قبل نصف الليل بخمس ساعات معتدلة لان ابتداه كان بعد
طلوعه وكان زمانه الاوسط قبل نصف الليل بثلاث ساعات ونصف

85

زح ما لج نه ويكون حاصل مسير العرض لسنة قمح مب مز يب مد كه
له ويكون البعد الذي بين الشمس والقمر من مسيرهما الاوسط قكط لز كا
كح كط لج نه ثم بعد ذلك نضرب حاصل كل واحد مما ذكرنا للسنة في ثمانيه
عشر عدد السنين المجموعة ليكون ميسرا في الجداول ونلقي مما اجتمع من كل
واحد الادوار التامة فيكون حاصل المسير الاوسط في الطول لثمان
عشرة سنة قسح مط نب ط ط مه ويكون حاصل مسير الاختلاف لثمان
عسرة سنة قنو نو يد لو كب يه له و يكون حاصل مسير العرض لثمان
عشرة سنة قنو زط مط يط لا له ويكون حاصل البعد الذي بين
الشمس والقمر من مسيرهما الاوسط لثمان عشرة سنة قمج يب كو لب مط يه له

في صنعة

النوع الرابع في وضع جداول تكون فيها حركات القمر الوسطى

ونخط لحركات القمر الوسطى هذه الاربعة جداول في ١٢ فصلا لكل حركه منها
ثلاثه فصول للخمسة الازمان كما خططنا للشمس ونقسم كل فصل بسبعة جداول
في الطول وخمسة واربعين سطرا وفي العرض للاجزاء والدقايق والثواني والثوالث
والروابع والخوامس والسوادس ونرسم في جداول الفصل الاول من فصول حركه
الطول عدد السنين المجموعة وحركات القمر في الطول فيها وفي جداول الفصل الثاني
عدد السنين المبسوطة وحركات القمر في الطول فيها وتحتها عدد الساعات
وحركات القمر في الطول فيها وتحتها عدد ايام الشهور وحركات القمر في الطول
فيها وكذلك نفعل في فصول حركات الاختلاف وجداولها وفي فصول حركه البعد
الذي بين الشمس والقمر من مسيريهما الاوسط وجداولهما وهكذا تخطيط الجداول

النوع الخامس في ان الجهتين جهة فلك مركز الخارج وجهة فلك التدوير

وبحركات القمر يدلان على امر واحد ٥ ويتبع ما وصفنا ان نبين الجهة التي
بها يكون العلم باختلاف القمر اما في عاجل ما نحن فيه فانا نكتفي من القول
في ذلك على ان اختلاف القمر واحد وكذلك راينا من قبلنا من القدما قالوا
وعليه عملوا اعني بذلك الاختلاف الذي تم بزمان العودة ثم من بعد ذلك
نبين ان للقمر اختلافا ثانيا من قبل بعده من الشمس فان اكثر ما يكون اختلافه
ذلك اذا كان في كلي الربعين اللذين عن جنبتي الامتلا وتكون عودة القمر
الى ذلك في الزمان الشهري مرتين في الاجتماعات وفي الاستقبالات
وعلى هذا الترتيب يتبين البرهان من اجل ان الاختلاف الثاني معلق ابدا بالاختلاف
الاول ولا يمكن وجوده بغير وجود الاول وقد يمكن وجود الاول بغير
الثاني لان ما اخرناه انما هو من الكسوفات القمرية التي لا يكون فيها اختلاف
محسوس من قبل الشمس فاما في برهان الاختلاف المتقدم فنعمل بالابواب
التي راينا ابرخس اسعملها ناخذ ثلاث كسوفات قمرية ونبين كم تكون
زيادة حركة الاختلاف الاكبر على الحركة الوسطى وعلى موضع البعد الابعد
وان هذا الاختلاف انما يرى بذاته وعلى جهة فلك التدوير وكل ما يرى على
جهة فلك التدوير فقد يرى على جهة فلك مركز الخارج مثله سوا فاول
ما نسب اليه الاختلاف الذي يكون من قبل اختلاط الاختلافين ينسب الى
الاختلاف الثاني الذي من قبل الشمس وانه يستبين لنا ايضا بكل جهة من
الجهتين الموضوعتين ان كل ما يرى في كل واحد منهما سوا وان لم تكن ازمان

في الاجتماعات

ان

حادي عشر

ذلك انا نهب ان ازمان هاذين البعدين موجود على الحقيقة انها متساوية
فنقول اولا انه ليس في ذلك منفعة الا ان تكون الشمس اما ليس لها اختلاف
واما ان يكون اختلافها واحدا في كل واحد من البعدين فانه ان لم يكن كذلك
وكان من قبل الشمس اختلاف كما ذكرنا بادوار متساوية من ادوار الشمس
تكون في ازمان متساوية وبين انه ولادوار متساوية من ادوار القمر تكون في
ازمان متساوية فانه مثلا اقول اذا كانت ازمان شتوية تامة متساوية
مباديها من كل واحد من البعدين الاوسطين ومعها زمان نصف سنة فاضل
وفي هذا النصف سنة يكون مبدا حركة الشمس اما من البعد الاول الذي
هو المجاز الاوسط فمن السمكة واما من البعد الثاني الذي هو المجاز الاوسط
فمن السنبلة فان الشمس ينقص من مسيرها الاوسط عن نصف الداير في
مجازها من البعد الاول د مه بالتقريب وفي مجازها من البعد الثاني تزيد
تلك الاجزاء التي هي د مه وكذلك يكون مسير الشمس في ازمان متساوية
من بعد ادوار تامة اما من البعد الاول فماية وخمسة وسبعون جزا وربع
جزء واما من البعد الثاني فماية واربعة وثمانون جزا ونصف جزء وربع جز
فنقول اولا انه ينبغي ان يكون اول ما يعرض في الابعاد من قبل احد البعدين
اما ان تكون الشمس محيطة بادوار تامة واما ان يفضل من احد البعدين نصف
الدايرة التي فيها البعد الابعد واما ان يفضل من البعد الاخر نصف الدايرة
الذي فيه البعد الاقرب او يكون مبدا حركتها في كل واحد من النصفين
من موضع واحد من البعد الابعد ومن البعد الاقرب سوا في الكسوف الاول

يكون بعده

في البعد الاول وفي الكسوف الثاني في البعد الاخر فان كذلك فقط اما
الا يكون للاختلاف واما ان يكون اختلاف واحد من قبل اختلاف الشمس في كل
واحد من البعدين ولذلك تكون القسي التي تفصل متساوية اما مساوية بعضها
لبعض واما متساوية ومساوية للوسطى ونقول ثانيا انه ينبغي ان نتكلف
في مسير القمر ما يشبه ما ذكرنا من العلم في مسير الشمس فان ذلك ان بقي
غير محصل يمكن ان يرى القمر ايضا يفصل مرارا في ازمان متساوية في الطول
بلا عودة تكون لاختلاف القمر البته ويكون ذلك اذا كان ابتدا مسير القمر
في كل واحد من النصفين من موضع واحد حيث يكون مسير الزايد ومسيره
الناقص ولا يعود اليه وذلك اذا كان ابتداء مسيره في احد النصفين من
موضع المسير الاعظم وانتهاوه الى موضع المسير الاصغر وفي النصف
الاخر اذا كان ابتدا مسيره من موضع المسير الاصغر وانتهاوه الى موضع
المسير الاعظم واذا كان ابتدا المسير الاول في احد النصفين وابتداء
المسير الاخر الذي في النصف الاخر متساوي البعد من كل واحد من الموضعين
اما من موضع المسير الاصغر واما من موضع المسير الاعظم فانه اذا كان
كل واحد مما ذكرنا كما وصفنا صار القمر اما ان لا يكون له اختلاف
واما ان يكون اختلافه واحدا ومن اجل ذلك تكون القسي الفاضلة التي في الطول
متساوية واما عودة الاختلاف فانها لا تكون البتة فليس ينبغي ان يعرض
في هذه الازمان المتخذه شي من هذه الاعراض اذ كان ينبغي ان تكون محيطة
بزمان عودة اختلاف القمر بل ينبغي لنا ان نختار الزمان الدال على اكثر عودات

في ازمان متساوية

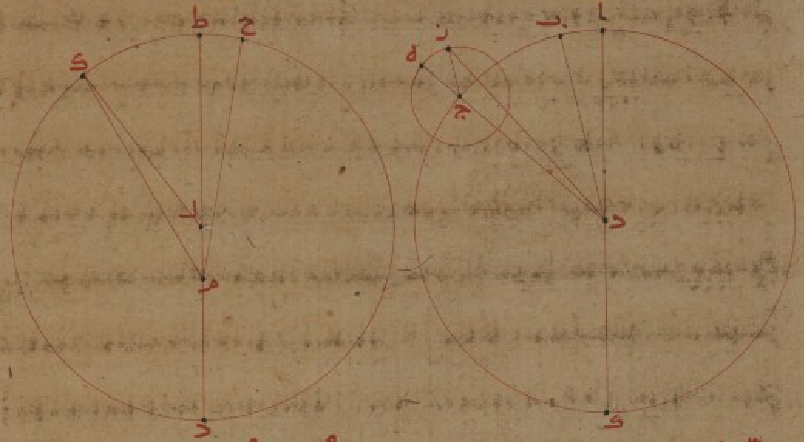
الذي

88

والقمر منه على نقطة ز صح

مركزها مركز فلك البروج عليها ا ح على مركز د وقطر ا ك وفلك التدوير
عليه ه ز على مركز ج ودائرة ايضا لفلك مركز الخارج عليها ح ط ك على مركز
ل وقطر ط د عليه مركز فلك البروج وهو نقطة م ويكون القمر على
نقطة ك ونخرج في الصورة الاولى خطوط د ج ه ج ز د ز وفي الصورة
الثانية خطوط ج م ك م ك ل ونجعل نسبة د ج إلى ج ه كنسبة ط ل إلى ل م
وفي زمان واحد تكون حركة مركز فلك التدوير زاوية ا د ج وحركة القمر
زاوية ه ج ز وحركة مركز فلك الخارج زاوية ح م ط وحركة القمر ايضا
زاوية ط ل ك فمن اجل هذه النسب الموضوعة التي للحركات تكون زاوية
ه ج ز مساوية لزاوية ط ل ك وزاوية ا د ج مساوية لزاويتي ط ل ك
و ح م ط واذ هذا هكذا اقول ايضا انه في كل جهة من الجهتين في زمان
مساو لزمان يرى القمر يقطع قوسين متساويين اعني زاوية ا د ز مساوية ان
لزاوية ح م ك لانه في اول البعد كان القمر في البعد الابعد وكان يرى على
خطي د ا م ح وفي آخر البعد كان القمر على علامتي ز ك وكان على خطي د ز
م ك ولتكن ايضا قوس ب ح شبيهة كل واحدة من قوسي ط ك و ه ز ونخرج
خط ب د فلان نسبة د ج إلى ج ز كنسبة ك ل إلى ل م وزاويتا ل ج متساويتان
اللتان تحيط بهما هذه الاضلاع المتناسبة يكون مثلث ج د ز مساوي الزوايا
لمثلث ل ك م وتكون الزوايا التي توترها الاضلاع المتناسبة متساوية
فتكون زاوية ج ز د مساوية لزاوية ل م ك ولكن زاوية ب د ز مساوية
لزاوية ج ز د من اجل ان ج ز و ب د متوازيان فتكون زاوية ب د ز مساوية لزاوية

لم ك وكانت زاوية ادب التي هي فضلة احدى الحركتين على الأخرى مساوية لزاوية ح م ط التي هي لحركة القمر في فلك مركز الخارج وذلك ما اردنا بيانه



من الشكل [illegible]

النوع السادس في برهان اختلاف القمر المفرد

هذا الذي انتها اليه نظرنا ونجعل برهان الاختلاف القمري الموضوع على جهة فلك التدوير السبب الذي ذكرنا اما اولا فناخذ مما في ايدينا من الكسوفات المتقدمه ثلاث كسوفات من المكتوبه المحفوظة غير المشكوك فيها ثم ناخذ بعد ذلك ثلاث كسوفات ايضا من كسوفات زماننا مما اخذناه بالحقيقه بارصادنا وهكذا يتبين لنا بالبحث واكثر ما يمكن من طول الزمان ان قدر اختلاف القمر في كل الزمانين واحد بالتقريب وان الفضلة التي تفضل عن الحركات الوسطى تكون موافقه لما تجتمع من زمان الادوار الموضوعة على تعديلها وفي تبيين ما نرى بذاته من الاختلاف الاول فلنتخذ في جهة فلك التدوير على ما ذكرنا ونتوهم في كرة القمر دايرة اخرى يكون مركزها

89

ثاني عشر

ساعة لان كل الزمان الذي هو لعظم هذا الظلام كان ينبغي ان يكون ثلاث
ساعات بالتقريب في الاسكندرية ايضا كان زمان وسط الكسوف قبل
نصف الليل باربع ساعات وثلث ساعة معتدلة وكانت الشمس في ذلك
الوقت بالحقيقة في جـ يه من السنبلة بالتقريب فبين ان الشمس كانت قد
سارت اما من زمان وسط الكسوف الاول الى زمان وسط الكسوف الثاني
اعني والقمر بعد اد وارتامة شمط يه ومن زمان وسط الكسوف الثاني الى
زمان وسط الكسوف الثالث قسط لـ ولان طول الزمان الذي بين الكسوف
الاول والثاني يكون ثلاث ماية واربعة وخمسين يوما ومن الساعات المعتدله
اما بالقول المطلق فساعتان ونصف فاما اذا عدلت بتعديل اختلاف ما بين
الايام بلياليها فساعتان ونصف وجزء من خمسة عشر جزءا من ساعة
واحدة ومن وسط زمان الكسوف الثاني الى وسط زمان الكسوف الثالث
ماية وستة وسبعون يوما ومن الساعات المعتدله اما بالقول المطلق
فعشرين ساعة ونصف ساعة واما اذا عدلت بتعديل اختلاف ما بين الايام
بلياليها فعشرين ساعة وخمس ساعة بالتحقيق وحركة القمر في ذلك
باستواء فانه في مثل هذا العدد من الزمان لا يكون لحركته اختلاف محسوس
وان احدا اراد ان يتبع تقريب حقيقة الحركة فسيجد اما في الثلاث ماية والاربعة
والخمسين اليوم والساعتين ونصف والجزء من خمسة عشر جزءا الاختلاف من
بعد اد وارتامة شوكه واجزا الطول شمه نا وفي الماية والستة والسبعين
اليوم والعشرين ساعة وخمس الساعة الاختلاف قن كز واجزاء الطول فع ز

اعني

بالتقريب فبين ان اجزاء البعد الاول من فلك التدوير الثلاث مائة والستة
الاجزاء والخمس والعشرين الدقيقة تزيد على حركة القمر الوسطى ج كد وان
اجزاء البعد الثاني اعني المائة والخمسين الجزء والست والعشرين الدقيقة تنقص
من حركة القمر الوسطى ه لز وَنَخُطُّ لمثال ذلك دائرة لفلك تدوير القمر
عليها ابج والموضع الذي كان فيه القمر في زمان وسط الكسوف الاول نقطة
آ والموضع الذي كان فيه القمر في زمان وسط الكسوف الثاني نقطة ب
والموضع الذي كان فيه القمر في زمان وسط الكسوف الثالث نقطة ج
ونتوهم انتقال القمر في فلك التدوير من نقطة ب الى نقطة آ ومن نقطة
آ الى نقطة ج فتكون قوس اجب التي قطعها القمر من الكسوف الاول الى الكسوف
الثاني التي هي شوكه زايدة على المسير الاوسط ج كد وتكون قوس باج
التي قطعها القمر من الكسوف الثاني الى الكسوف الثالث التي على مائة وخمسين
جزءا وست وعشرين دقيقة ناقصة عن المسير الاوسط ه لز فمن اجل ذلك
يكون المجاز الذي يجوزه القمر من نقطة ب الى نقطة آ الذي هو نج له ينقص عن
المسير الاوسط ج كد والمجاز الذي يجوزه القمر من نقطة آ الى نقطة ج
الذي هو صو نا يكون زايدا على المسير الاوسط ب مز وبين انه لا يمكن
ان يكون البعد الاقرب الذي هو فلك التدوير في قوس باج لانها ناقصة
واصغر من نصف دائرة والحركة العظمى انما تكون في موضع البعد الاقرب
فلانه لا بد من ان يكون مركز فلك البروج ومركز الفلك الذي يدير مركز
فلك التدوير في قوس نح فليكن على نقطة د ونخرج منه ثلاثة خطوط

الى نقط الكسوفات الثلاث عليها دآ دب دج ونقول قولا جامعًا لكي
اذا اردنا ان نقلب البرهانات المتشابهة في هذا الباب كان ذلك علينا سهلا
ان اردنا تبيين ما نريد ان نبينهُ على جهة فلك التدوير كما نريده الآن وان
اردنا ان نبين ذلك على جهة مركز الخارج يكون المركز عند ذلك نقطة د ويكون
من داخل ونخرج خطا واحدًا من الخطوط الثلاثة الى القوس التي تقابله كما
اخرجنا من ها هنا خط دهب الى نقطة ه ثم الى نقطة ب التي هي الكسوف الثاني
والنقطتان الباقيتان اللتان هما للكسوفين الاخرين نخرج من احديهما خطا
الى الاخرى كما اخرجنا ها هنا خط اج ونخرج من موضع التقاطع الذي
هو نقطة ه خطين الى النقطتين الباقيتين كما اخرجنا ها هنا خطي ها هج
ونخرج الى الخطين اللذين اخرجنا من النقطتين الباقيتين الى مركز فلك البروج
عمودين كما اخرجنا ها هنا الى خط اد عمود هز والى خط جد عمود
هح وايضا نخرج من احدى النقطتين اللتين ذكرنا عمودا الى الخط اه كما
اخرجنا ها هنا عمود جط فانا من حيث ما اخذنا النسب في ما وضعنا
في هذه الصورة وجدنا النسب باعداد هذا البرهان واحدة ويبقى اختيار
ايها اردنا استعماله واسهلها فقط ولانه قد استبان لنا ان قوس اب تحوز
من فلك البروج ج كد بالمقدار الذي به تكون الزوايا الاربع القايمة ٣٦٠
جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون
زاوية بدآ و ع ولذلك تكون القوس التي على وتر هز و ع بالمقدار الذي به
تكون الدايرة المحيطة بمثلث ده ز القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر هز

تكون زاوية بدآ ج كد

زز بالمقدار الذي به يكون قطر دة ١٢٠ اجزا وكذلك لان قوس بآ نج لـه
تكون زاوية بهآ التي عند القوس نج له بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٣٦٠ جزا وكذلك كانت زاوية بدآ و مح فزاوية هآد الباقية تكون مو
مز ولذلك تكون القوس التي على وتر هز مو مز بالمقدار الذي به تكون الداير
المحيطة بمثلث آهز القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ووتر هز يكون مز لح لـ
بالمقدار الذي به يكون قطرها آه ١٢٠ اجزا فبالمقدار الذي به يكون وتر هز
زز وقد استبان ان دة ١٢٠ اجزا فبذلك المقدار يكون خط آة ين نه لب
وايضا لان قوس باج تحوز من مركز فلك البروج مه لز تكون زاوية بدج
مه لز بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي
به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون زاوية بدج ا يد ولذلك
تكون القوس التي على خط دح ا يد بالمقدار الذي به تكون الداير المحيطة
بمثلث دهح القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر هح ا يز لـ بالمقدار
الذي به يكون قطر دة ١٢٠ اجزا وكذلك لان قوس باج قز كو تكون
زاوية بجد التي عند القوس قز كو بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٣٦٠ جزا وبذلك المقدار كانت زاوية بدج ا يد فتبقى زاوية بجد الباقية
بذلك المقدار قمط يب وكذلك تكون القوس التي على خط هح قمط يب
بالمقدار الذي به تكون الداير المحيطة بمثلث جهح القايم الزاوية ٣٦٠
جزا ويكون وتر هح قيه ما كد بالمقدار الذي به يكون خط جة ١٢٠ اجزا
فبالمقدار الذي به يكون خط هح ا يز لـ وقد استبان ان قطر دة ١٢٠ جزا

فبذلك المقدار تكون خط جه اكـ نج وبذلك المقدار استبان ان خط هآ يو
نه مب وايضا لانه قد استبان ان قوس آج صو نا تكون زاوية امج التي عند
القوس بذلك المقدار صو نا بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزا ولذلك تكون القوس التي على وتر جط صو نا بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث جهط القايم الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على
وتر هط الباقية لتمام نصف الدايرة تكون فج ط فتكون الخطوط التي توتر القسي
اما جط فتسعة وثمانين جزا وستة واربعين دقيقة واربع عشرة ثانية
بالمقدار الذي به يكون قطر جه ١٢٠ اجزا واما خط هط فانه يكون بذلك
المقدار عط لز نه فبالمقدار الذي به يكون خط جه اكـ نج فبه يكون خط
جط اح وخط هط يكون سه نج كا وبذلك المقدار كان خط هآ يو نه
لب فيبقى خط طآ يز ب يا بالمقدار الذي به استبان ان خط جط اح ويكون
المربع الذي يكون من ضرب اط في مثله ٢٩٠ يد يط والمربع الذي يكون من
ضرب جط في مثله آ بز فاذا جمعناهما كانا مثل مربع اج في مثله وهو
٢٩١ يد لو فطول اج يز جـ نز فبالمقدار الذي به يكون قطر ده ١٢٠ اجزا
وخط جه يكون بذلك المقدار اكـ نج وهو وتر قوس اج التي هي صو نا
فبالمقدار الذي به يكون خط اج فط مو يد وقطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا
فبه يكون خط ده ٦٣١ نج مح وخط جه ز بـ ح والقوس التي عليه التي هي
جه تكون و مد لـ بالمقدار الذي به يكون فلك التدوير ٣٦٠ جزا وبذلك
المقدار كانت قوس باج قز كو فكل قوس بجه تكون قنز يا ووترها الذي

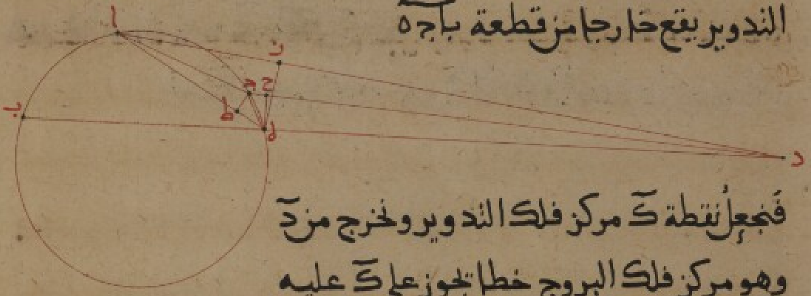
كل صح

آه يز

وبالمقدار الذي به يكون قطر فلك
التدوير ١٢٠ اجزا يكون خط
اج فط مو يد صح

BRITISH MUSEUM

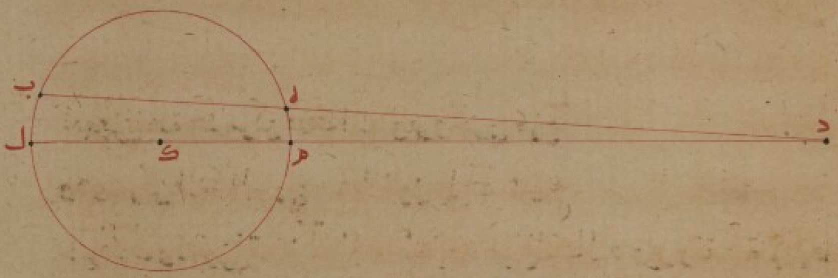
مو به يكون قيز لز لب بالمقدار الذي به يكون قطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا
وكان خط هد ٦٣١ يج مع فلو وجدنا خط به يساوي قطر فلك التدوير
فبين ان مركزه كان يكون عليه ومن هنالك كانت تستبين نسبة القطرين
فلان به اقصر من القطر وقوس نجه اصغر من نصف دايرة فبين ان مركز فلك
التدوير يقع خارجا من قطعة باجه



فنجعل نقطة ك مركز فلك التدوير ونخرج من د
وهو مركز فلك البروج خطا نجوز على ك عليه
دمكل وتكون نقطة ل البعد الابعد من فلك التدوير ونقطة م البعد
الاقرب فلان مربع خط بد في ده مثل مربع لد في دم وقد بينا ان بالمقدار
الذي به يكون قطر فلك التدوير الذي هو خط لكم ١٢٠ جزا فبه يكون
خط به قيز لز لب وخط مد بذلك المقدار ٦٣١ يج مع وبين ان كل خط بد
٧٤٨ نا كا فيكون مربع خط بد في ده الذي هو مثل مربع لد في دم
بذلك المقدار ٤٧٢٧٠٠٥ ه لب وايضا لان مربع خط لد في دم مع
مربع خط كم في مثله يكون مثل مربع كد في مثله وخط كم الذي هو
نصف قطر فلك التدوير يكون بذلك المقدار ستين جزا اذا اخذنا
مربعه الذي هو ثلاثة الاف وستماية على الاربع ماية الف والاثنين والسبعين
الفا والسبعماية جزو والخمس دقايق والاثنين والثلاثين ثانية فيكون طول

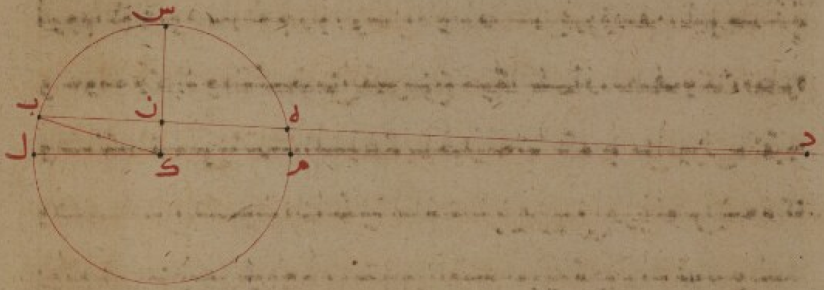
صح
يكون ذلك مثل مربع خط دك في مثله اربعة الف
وستة وسبعين الفا وثلاثماية جزؤ وخمس دقايق واثنين وثلاثين ثانية

دك الذي هو نصف قطر الفلك المدير لفلك التدوير الذي مركزه مركز فلك
البروج بذلك المقدار ٦٩٠ ح مب بالمقدار الذي به يكون خط كم الذي
هو نصف قطر فلك التدوير ستين جزا فلذلك يكون نصف قطر فلك التدوير
بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الفلك الذي مركزه منظر الابصار المدير
لفلك التدوير ستين جزا خمسة اجزا وثلاث عشرة دقيقة بالتقريب ٥



ونخرج عمودا في مثل هذه الصورة من مركز ك يقع على خط بة عليه كنس
ونخرج خط بك فلان بالمقدار الذي به قد استبان ان خط دك ٦٩٠ ح مب
فبه كان خط ده ٦٣١ لج مح وخط بز الذي هو نصف بة بذلك المقدار
لح مح مو فلذلك يكون كل خط دز بذلك المقدار ٦٩٠ ب لد وبالمقدار
الذي به يكون قطر دك ١٢٠ اجزا فبه يكون خط دز قيط لح نز والقوس
التي عليه تكون ١٧٨ ب بالتقريب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة
بمثلث دكز القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فلذلك تكون دكز ١٧٨ ب
بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به
تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون زاوية دكز فط ا وقوس

سم التي هي من فلك التدوير تكون فط ا وقوس لس الباقية من تمام نصف
الدايرة تكون ص نط وبذلك المقدار تكون قوس سب التي هي نصف قوس
سع له لانه قد استبان ان كل قوس به قنز يا بالتقريب فقوس لب الباقيه
من فلك التدوير التي هي بعد موضع القمر من البعد الابعد في الزمان الاوسط
من الكسوف الثاني يكون اثني عشر جزا واربعا وعشرين دقيقة وذلك ما اردنا بيانه



وكذلك لانه قد تبين ان زاوية دكن فط ا بالمقدار الذي به تكون الاربع
زوايا القايمة ٣٦٠ جزا استبان ان زاوية كدن الباقية تكون هي الباقي
من تمام الزاوية الواحدة القايمة ـ نط وهي الزاوية التي توترها القوس
الناقصة عن المسير في الطول التي تفصل قوس لب من فلك التدوير التي هي
لاختلاف القمر فكان موضع القمر بمسيره الاوسط في زمان وسط الكسوف
الثاني من السنبلة في اربعة عشر جزا واربعين دقيقة لانه كان موضعه بالحقيقه واربع و
في يج مه وكانت الشمس في مثل تلك الاجزاء من السمكة ٥

وايضا فانا ناخذ ثلاث كسوفات من الكسوفات التي رصدناها بالاسكندرية
على ادوما انكر فكان الكسوف الاول منها في سنة سبع عشرة من سني

اذريانوس لعشرين يوما خلت من شهر باونى من شهور القبط صبيحة اليوم
الحادي والعشرين وقسنا بالحقيقة فوجدنا الزمان الاوسط كان قبل نصف
الليل بنصف وربع ساعة معتدله وانكسف القمر كله وكان موضع الشمس
في تلك الساعة في كج يه من الثور بالتقريب وكـــــان الكسوف الثاني في
سنة تسع عشرة من سني اذريانوس ليومين خليا من شهر حوا وصبيحة
اليوم الثالث وقسنا فوجدنا الزمان الاوسط كان قبل نصف الليل بساعة
واحدة معتدلة وانكسف من القمر من ناحية الشمال نصف وثلث قطره
وكانت الشمس في تلك الساعة بالحقيقه في كه و من الميزان بالتقريب
وكـــــان الكسوف الثالث في سنة عشرين من سني اذريانوس لتسعة عشر
يوما خلت من شهر فرموثي من شهور القبط صبيحة يوم العشرين وقسنا
فوجدنا الزمان الاوسط كان بعد نصف الليل باربع ساعات معتدلة
وانكسف من القمر نصف قطره من ناحية الشمال وكانت الشمس في تلك
الساعة في يد يب من السمكة بالتقريب فقد استبان ههنا بعد ادوار
تامة اما من الزمان الاوسط الذي من الكسوف الاول الى الزمان الاوسط
من الكسوف الثاني مثل ما سارت الشمس قسان واما من وسط الكسوف
الثاني الى وسط الكسوف الثالث قلح نه وكان الزمان الذي فيما بين الكسوف
الاول والكسوف الثاني سنة مصرية وستة وستين يوما وثلاثا وعشرين ماية
ساعة ونصفا وربع ساعة معتدلة وبالحقيقة ثلاثا وعشرين ساعة وسط
ونصفا وثمن ساعة وكان زمان ما بين الكسوف الثاني وبين وسط الكسوف

الثالث سنة واحدة ايضا ومائة وسبعة وثلاثين يوما وخمس ساعات معتدلة بالقول المطلق تكون بحقيقة خمس ساعات ونصف ساعة ويكون مسير القمر الاوسط ايضا بعد ادوار تامة اما في السنة الواحدة والماية والستة والستين يوما والثلاث والعشرين ساعة والنصف والثمن ساعة اما مسير الاختلاف فماية جزء وعشرة اجزا واحدى وعشرون دقيقة واما مسيره في الطول فماية جزء وتسعة وستون جزءا وسبع وثلثون دقيقة بالتقريب ويكون مسيره في السنة الواحدة والمائة والسبعة والثلاثين يوما والخمس ساعات والنصف ساعة اما مسيره في الاختلاف فواحد وثمانون جزا وست وثلثون دقيقة واما مسيره في الطول فماية جزء وسبعة وثلثون جزا واربع وثلاثون دقيقة بالتقريب فبين ان الماية والعشرة الاجزاء والاحدى والعشرين دقيقة التي للبعد الاول من فلك التدوير ينقص من مسير الاوسط في الطول ز مب واجزا البعد الثاني الواحد والثمانين جزا والست والثلاثين دقيقة من فلك التدوير تزيد ايضا على مسير القمر الاوسط في الطول جزا واحدا واحدى وعشرين دقيقة ٥

واذ هذا على ما بينت فلنخط ايضا فلك تدوير القمر عليه ابج ويكون الموضع الذي كان فيه القمر في الزمان الاوسط من الكسوف الاول نقطة آ وموضعه في الزمان الاوسط من الكسوف الثاني نقطة ب وموضعه في الزمان الاوسط من الكسوف الثالث نقطة ج وكذلك نتوهم انتقال القمر من نقطة آ الى نقطة ب ثم من نقطة ب الى نقطة ج وتكون قوس اب التي في كا تنقص كما

هي

94

ذكرنا من المسير الاوسط في الطول زمب وتكون قوس بج التي هي فا لو
تزيد على المسير الاوسط في الطول اكا وقوس جا الباقية التي هي قسح
ج تزيد على المسير الاوسط في الطول الاجزا الباقية وكا ونبين انه
ينبغي ان يكون البعد الابعد في قوس اب لانه لا يمكن ذلك في قوس بج
ولا في قوس جا لان كل واحدة منهما اصغر من نصف دايرة وعلى ذلك فلنجعل
مركز فلك البروج ومركز الفلك الذي عليه تجري مركز فلك التدوير د ولنخرج
منه خطوطا الى نقط مواضع الكسوفات الثلاثة وهي دا دب دج ولنخرج
خط بج ولنخرج من نقطة ه خطوطا اما الى نقطة ب ونقطة ج فخطي هب وهج
واما الى خطي بد ودج فعمودي هز هح وايضا لنخرج من نقطة ج الى خط
به عمود جط ولان قوس اب تحوز من مركز فلك البروج زمب تكون
زاوية ادب التي عند مركز فلك البروج زمب بالمقدار الذي به تكون
الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٣٦٠ جزا تكون به كد وكذلك تكون القوس التي على خط هب يه كد
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بهز القايم الزاوية ٣٦٠ جزا
ووتر هز يو د مب بالمقدار الذي به يكون قطر ده فك جزا وكذلك لان
قوس اب في كا تكون زاوية اهد التي عند الدايرة قي كا بالمقدار الذي به
تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبذلك المقدار كانت زاوية ادب
يه كد فزاوية هبد الباقية بذلك المقدار صد نز وكذلك تكون قوس
هب صد نز بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة هبز القايم الزاوية

نقطة صح

فيه صح

بمثلث

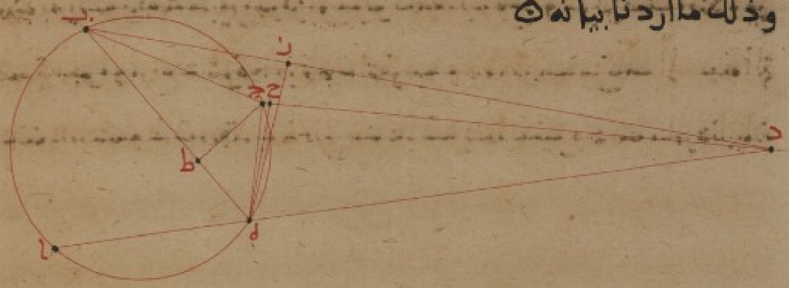
٣٦٠ جزا ووتر هز يكون فح كو يز بالمقدار الذي به يكون قطره ١٢٠ اجزا
فبالمقدار الذي به يكون خط هز يو د مب وخط ده قد تبين انه ١٢٠ اجزا فبذلك
المقدار يكون به كا مح نط وايضا لانه تبين ان قوس جه لحو من فلك البروج
وكا تكون زاوية ادج التي عند مركز فلك البروج وكا بالمقدار الذي به
تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون يب مب وكذلك تكون القوس التي على خط
بج يب مب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دجه القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر دج لج يو يط بالمقدار الذي يكون به
قطر دج ١٢٠ اجزا وكذلك لان جميع قوس اج قصا نز تكون زاوية ابج
التي عند الدايرة قصا نط بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزا وبذلك المقدار كانت زاوية ادج يب مب فزاوية بجد الباقية بذلك
المقدار قعط به وكذلك تكون القوس التي على خط بج قعط به بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بجد القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ووتر
بج يكون قيط نط نز بالمقدار الذي به يكون قطر بجد ١٢٠ اجزا فبالمقدار
الذي به يكون بج لج يو يط وخط ده كما قد استبان ١٢٠ اجزا فبذلك
المقدار يكون جه لج يو ك وبذلك المقدار استبان ان خط به كا مح نط
وايضا لان قوس جه فالو تكون زاوية بجه التي عند الدايرة فالو بالمقدار
الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وكذلك تكون القوس التي على
خط جه فالو بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث جهط القايم الزاو

95

٣٦٠ جزا والقوس التي على خط ه ط الباقية لتمام نصف الدايرة صح كد فالخطوط
التي توترها اما خط ج ط فثمانية وسبعون جزا واربع وعشرون دقيقة وسبع
وثلثون ثانية بالمقدار الذي به يكون قطر بج ١٢٠ اجزا وبه يكون وتر م ط
ص ز كب فبالمقدار الذي به يكون وتر ه ط نج يو ك فبه يكون خط ج ط
ح م ك وخط ه ط كذلك يكون يب مط وبذلك المقدار كان خط ه ب
كا مع نط فينبغي ان يكون خط ط ب بذلك المقدار يا مو ي بالمقدار الذي
به كان خط ج ط ح م ك فيكون مربع ط ب ي مثله قلح لا يا ومربع خط
ج ط ي مثله بذلك المقدار يكون عه يب كز فاذا جمعنا مما كان منهما
مربع بج ي مثله زنج مو لح فيكون طول خط بج يد لز ي بالمقدار الذي
به يكون قطر ده ١٢٠ اجزا وخط جه نج يو ك وبالمقدار الذي به يكون
قطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا فبه يكون خط بج عح كد لز ومو يوتر قوس
بج التي هي واحد وثمانون جزا وست وثلثون دقيقة فبالمقدار الذي به يكون
خط بج عح كد لز وقطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا فبه يكون خط ده خمج
لو لط وخط جه بذلك المقدار يكون عا يا د والقوس التي عليه تكون
عب مو ي بالمقدار الذي به يكون فلك التدوير ٣٦٠ جزا وبه تكون قوس
جها ماية وثمانية وستين جزا وثلاث دقايق فقوسها الباقية تكون خمسة
وتسعين جزا وست عشرة دقيقة وخمسين ثانية ووترها الذي مو ها
يكون فح مريز بالمقدار الذي به يكون قطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا وخط
هز ستماية وثلاثة واربعين جزا وستا وثلاثين دقيقة وتسعا وثلثين ثانية

صح
كل

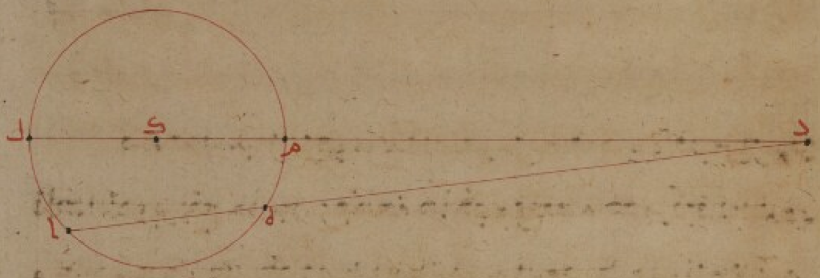
وذلك ما اردنا بيانه ○



وايضا لانه قد استبان ان قوس مه آ اصغر من نصف دايرة فتبين ان مركز
فلك التدوير يقع خارجا من قطعة ها فنجعل نقطة ك مركز فلك التدوير
ونخرج خط دم كل يكون ايضا نقطة ل هي البعد الابعد ونقطة م هي
البعد الاقرب فلان مربع خط اد في ده مثل مربع لد في دم وقد بينا ان
بالمقدار الذي به يكون قطر فلك التدوير الذي هو خط لكم ١٢٠ جزا فبه
يكون خط اه ٨٨ م يز وخط هد بذلك المقدار ٦٤٣ لو لط فبين ان كل
خط اد ٧٣٢ بو نو فيكون مربع اد في ده الذي مثل مربع خط لد في مو
دم ٤٧١٣٠٤ مو يز وايضا لان مربع خط لد في دم مع مربع
كم في مثله يكون مثل مربع دك في مثله وخط كم الذي هو نصف قطر
فلك التدوير يكون بذلك المقدار ستين جزا اذا زدنا مربعه الذي هو
٣٦٠٠ على ٤٧١٣٠٤ مو يز يكون منه خط دك في مثله ٧٤٩٠٤ مربع
صح
٤ مو يز فيكون طول خط دك الذي هو نصف الفلك الذي عليه نجري نصف قطر
قطر فلك التدوير الذي مركزه مركز فلك البروج ٦٨٩ ح بالمقدار الذي به مركز صح
يكون خط كم الذي هو نصف قطر فلك التدوير ستين جزا وكذلك بالمقدار

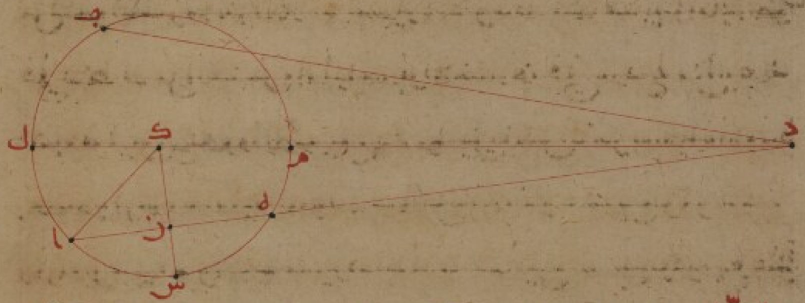
ستين جزا يكون به نصف
قطر فلك التدوير
م

الزي به يكون بعد ما بين المركزين مركز فلك البروج ومركز فلك التدوير خمسة اجزا واربع عشرة دقيقة بالتقريب وهذا قريب من تلك النسبة التي كانت في الكسوفات القديمة التي بيناها قبل هذا بقليل وذلك ما اردنا بيانه



وتخرج ايضا في هذه الصورة من نقطة ك التي هي مركز فلك التدوير عمودا على خط د ه ا عليه ك س وتخرج خط ا ك فلانه قد استبان ان بالمقدار الزي به يكون خط د ك ٦٨٩ ح فيه كان اما خط د ه فستماية وثلاثة واربعون جزا وست وثلثون دقيقة وتسع وثلثون ثانية واما خط ه س الزي هو نصف خط ه ا فبذلك المقدار يكون مه ك ح فبذلك يكون خط د س بذلك المقدار ٦٨٧ نو من فبالمقدار الزي به يكون قطر د ك ١٢٠ جزا فيه يكون اما خط د س فماية وتسعة عشر جزا وسبع واربعون دقيقة وست وثلثون ثانية والقوس التي عليه تكون ١٧٣ يز بالتقريب بالمقدار الزي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث د ك س القايم الزاوية ٣٦٠ جزا وكذلك تكون زاوية د ك س ١٧٣ يز بالمقدار الزي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الزي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

فبه تكون فولح ل فقوس مهس من دايرة فلك التدوير تكون فولح ل
وقوس لاس الباقية من تمام نصف الدايرة تكون مج كا ل وتكون قوس
اس بذلك المقدار التي هي نصف قوس اه من لح ل بالتقريب فقوس ال
الباقية تكون مه مج وقد كانت كل قوس اب بذلك المقدار قي كا وكذلك
تكون قوس لب الباقية التي هي كانت بعد القمر من موضع نقطة البعد
الابعد في الزمان الاوسط من الكسوف الثاني الموضوع سد لح وذلك ما اردنا بيانه



ولانه قد استبان ان زاوية دكز فولح بالتقريب بالمقدار الذي به تكون
الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وزاوية كدز تكون الباقي من تمام
الزاوية الواحدة القايمة ج كب وقد كانت كل زاوية ادب بذلك
المقدار زمب فزاوية لدب الباقية دك وهي التي توترها قوس من فلك
البروج التي تنقص من المسير الاوسط في الطول من الاختلاف الذي لقوس
اب من فلك التدوير فكان موضع القمر بالمسير الاوسط في الطول وفي
الزمان الاوسط من الكسوف الثاني تسعة وعشرين جزا وثلثين دقيقة من
الكبش لان موضعه بالحقيقة كان خمسة وعشرين جزا وعشر دقايق وهي

الاجزاء التي كانت الشمس في مثلها من الميزان ٥

النوع السابع في تقويم وسط مسير القمر في الطول ووسط مسيره

في الاختلاف ٥ فلانا قد بينا ان القمر كان في الكسوف الثاني من الكسوفات
الثلاثه القديمة في الزمان الاوسط بمسيره الاوسط اما في الطول ففي
يد مد من السنبله واما في مسير الاختلاف ففي يب كد من البعد الابعد
من فلك التدوير وكان موضعه في الزمان الاوسط من الكسوف الثاني
من كسوفات زماننا الثلاثه بمسيره الاوسط كما قد بينا اما في الطول
ففي كط ل من الكبش واما في مسير الاختلاف ففي سد لح من البعد
الابعد فبين ان في هذا الذي بين الكسوفين يفضل القمر بمسيره الاوسط
بعد ادوار تامة اما في الطول فمايتين واربعة وعشرين جزا وستا
واربعين دقيقه واما في مسير الاختلاف فمايتين وخمسين جزا واربع عشرة
دقيقه وكان الزمان الذي بين السنة الثانية من سني مردفياد ولثمانية
عشر يوما خلت من شهر توت من شهور القبط صبيحة اليوم التاسع
عشر قبل نصف الليل بنصف وثلث ساعة معتدلة وبين السنة التاسعة
عشر من سني ادريانوس لليومين خليا من شهر حواو من شهور القبط
صبيحة اليوم الثالث قبل نصف الليل بساعة واحدة معتدلة لحيط بثمان
ماية سنة واربع وخمسين سنة وثلاثه وسبعين يوما وثلاث وعشرين ساعه
ونصف وثلث ساعة معتدلة بالقول المطلق وكانت بالحقيقه بتعديل
اختلاف ما بين الايام بلياليها ثلاثا وعشرين ساعة وثلث ساعة وكان

عدد جميع ايامها ثلاث ماية الف واحد عشر الفا وسبع ماية وثلاثة
وثمانين يوما وثلاثا وعشرين ساعة وثلث ساعة معتدلة وجد في هذا
الزمان مما قدمنا وصفه من حركات القمر في الايام تفضل بعدد ادوار تامة
بالحركة الوسطى قبل التقويم اما في مسير الطول فمائتين واربعة وعشرين
جزءا وستا واربعين دقيقة واما في مسير الاختلاف فمائتين وخمسين جزءا
واحدى وثلاثين دقيقة واما فضلة مسير الطول فانا نجدها كما ذكرنا
غير مغادرة ما تجتمع من الفضلة التي من قبل ارصادنا الموضوعة واما
فضلة مسير الاختلاف فانا نجدها زايدة سبع عشرة دقيقة ولذلك من
قبل وضعنا الجداول وبما اردنا من تقويم حركات الايام قسمنا هذه
السبع عشرة دقيقة على عدد هذه الايام الموضوعة فاعطينا لليوم
الواحد حصته ه ه ه ه ه يا مو لط ونقصنا ذلك من حركة اليوم الواحد ومى
الوسطى بسير الاختلاف المدرك قبل التقويم فوجدنا الباقي المقوم يج ج
لج نو يز نا نط ثم ضاعفنا ذلك ووضعناه في الجداول ٥

النوع الثامن في معرفة موضع القمر بحركاته الوسطى في الطول

والاختلاف فلكي نقدم مواضعها في اول سنة من سني بخت نصر
في اول يوم من شهر توت في نصف النهار من شهور القبط ناخذ الزمان
الذي فيما بين هذا الوقت وبين وقت الزمان الاوسط من الكسوف الثاني
من الكسوفات الثلاثة الاول التي هي اقرب الى هذا الوقت الذي كان كما
ذكرنا في السنة الثانية من سني مردقياد ولثمانية عشر يوما خلت من شهر توت

صبيحة اليوم التاسع عشر قبل نصف الليل بنصف وثلث ساعة معتدلة
فنجد ذلك سبعا وعسرين سنة مصرية وسبعة عشر يوما واحدى عشرة
ساعة وسدس ساعة بالقول المطلق وبالحقيقة بالتقريب ونجد ما يقابل
هذا الزمان في الجداول بعد ادوار تامة من الفضلة اما في الطول فماية
وثلاثة وعشرون جزا واثنتان وعشرون دقيقة واما في الاختلاف فماية
وثلاثة اجزا وخمسا وثلاثين دقيقة فاذا نقصنا ذلك من موضع القمر
في الزمان الاوسط من الكسوف الثاني كل واحد من نظيره الحاصل له كان
ما بقي موضع القمر الاوسط في اول سنة من سني بخت نصر في اول يوم من
شهر توت وفي نصف النهار اما في الطول ففي احد عشر جزا واثنين
وعشرين دقيقة من الثور واما في مسير الاختلاف من البعد الابعد من فلك
التدوير فمائتين وثمانية وستين جزا وتسعا واربعين دقيقة ومن البعد
الذي بين الشمس والقمر ع لز لانه قد استبان ان موضع الشمس كان في
ذلك الزمان في خمس واربعين دقيقة من السّمكة ○

النّوعُ التّاسِعُ في مَعْرِفَةِ تَقْوِيمِ ادْوَارِ الْقَمَرِ الوُسْطَى في العَرْضِ

ومواضعها ○ اما ادوار حركات القمر في الطول وفي الاختلاف ومواضعها
صح
فقد بيناها بهذه الابواب واما في العرض فنقول اولا انا قد كنا
قدمناها صح
مخطيين اذ كنا عملنا كعمل ابرخس وظننا ان القمر يعد فلكه ستماية
مرة وخمسين مرة بالتقريب ويعد دايرة الظل مرتين ونصفا على قدر البعد
الاوسط في اتصال القمر بالشمس في الاجتماع والاستقبال فان ذلك اذا

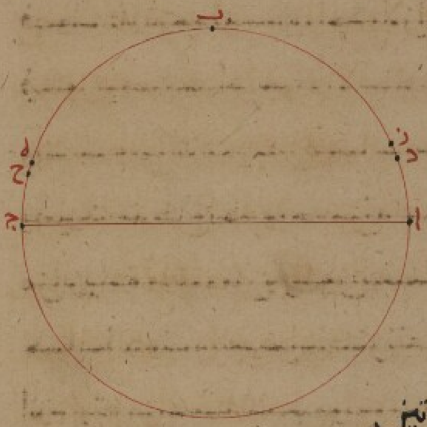
كان موضوعًا هكذا وكان قدر ميل فلك القمر المايل معلومًا تكون حدود
تقسيم الكسوفات معلومة فانا اذا اخذنا ابعادًا كسوفية وجدنا من عظم
اظلام القمر في الزمان الاوسط من الكسوف حقيقة ادوار العقدتين كلتيهما
في العرض في الفلك المايل وبالمقدار الذي قد بين لنا من الاختلاف ويتميز لنا من
حركات الادوار من الادوار الحقيقية كذلك نجد مواضع ادوار القمر في العرض
في الازمان الوسطى من الكسوفات والفضلة التي يفضلها القمر في الزمان
الذي من الطرفين بعدي في الادوار التامة ۝ واما الان فقد اخذنا ابوابًا حسنة
موجودة بغير تلك الابواب نستعين بها ولا نحتاج الى شي مما قدمنا وصفه
في ادراك المطلوب وبينا بها ان الذي كنا ادركنا من مسير العرض من قبل
العظم والابعاد وتلك الجهة كذب وخطأ وقومنا ذلك بها وكذلك
فعلنا في جهات زحل والمشتري حيث بحثنا وحررنا اشيا مما لم تكن اخذت
على حقايقها لانا الفينا اخيرًا ارصادنا غير مشكوك فيها وقد ينبغي
لطالبي هذا العلم بالبحث للحق بالحقيقة والمتحرين فيه بالبحث والعناية
الا يحدوا تقويم الجهات المتقادمة فقط مما وضعه صح القدماء بما يجدون وضعته صح
من الارصاد التي شك فيها او فقوموا خطأ ان كان في شي مما وضعوه هم
ولا يستقبحوا ذلك ولا يستحيوا منه لان الامر الذي يسلم هذا العلم اليه
امر سماوي جسيم من امور الله تعلى ومقاديره وان لم يكن تقويمهم من انفسهم
فقط ولكن من تقويم غيرهم لهم الى ما هو احق واصدق ۝ اما الجهات
التي بها يتبين كل واحد مما وصفنا فسنذكرها بعد هذا من كتاب المجسطي

بين الكسوفين يكون ستماية وخمس عشرة سنة مصريه وماية وثلاثين يوما وثلاثة
واحدى وعشرين ساعة ونصف وثلث ساعة وكان مسير القمر الحقي في العرض
ادوارا تامة ومسيره الاوسط كان ينقص عن الادوار التامة الاجزا التي
تجتمع من الاختلافين كليهما ط لج وينقص مما تقدم وصفه على جهات ما
وضع ابرخس من المسير الاوسط في هذا الزمان عن الادوار التامة يد ب
بالتقريب فان مسير القمر الاوسط في العرض صار اكثر بتسع دقايق في هذا
القدر اذا قسمناه على الايام التي تجتمع من هذا الزمان وهي ۲۲۴۶۰۹
ايام بالتقريب كان حصة اليوم الواحد من ذلك ـ ـ ـ ـ ـ ح لط نح فاذا
زدنا ذلك على وسط مسير القمر في العرض الذي قدمنا تبيينه وجدنا تقويم
وسط مسير القمر في العرض ليوم واحد يج مه لط مح نو لز ثم نضعف ذلك
ونضعه في الجداول ۝ ومن بعد تبييننا بهذه الجهة مسير القمر الاوسط [illegible]
في العرض طلبنا ايضا في تقويم مواضعه طول زمان فيما بين كسوفين
قمريين محققين غير مشكوك فيهما كان فيهما كلما كان في اللذين قبلهما
من ابعاد القمر المتساوية والاظلام والناحية التي يكون الكسوفان فيها
اما في الشمال واما في الجنوب ولا يكونا في تلك العقدة ولكن في المقابلة لها
والكسوف الاول من هذين الكسوفين هو الكسوف الذي كنا استعملناه
في تبيين الاختلاف وهو الذي كان في السنة الثانية من سني مردقياد ولثمانية
عشر يوما خلت من شهر توت من شهور القبط صبيحة اليوم التاسع عشر
اما ببابل ففي نصف الليل واما في الاسكندرية فقبل نصف الليل بنصف ساعة

وثلث ساعة معتدلة وانكسف من القمر في ذلك الوقت ثلاثة اصابع من ناحية
الجنوب والكسوف الثاني هو الذي استعمله ابرخس الذي كان في سنة عشرين من كانَ صح
سني درابوس الذي كان من بعد فميوسين لثمان وعشرين يوما خلت من شهر
اسي من شهور القبط صبيحة اليوم التاسع والعشرين بعد ما مضى من الليل
ست ساعات وثلث ساعة معتدلات وكذلك انكسف من القمر في ذلك
الوقت ربع قطره من ناحية الجنوب وكان الزمان الاوسط اما ببابل فقبل نصف
الليل بخمسي ساعة واحدة معتدلة لان نصف الليل كان اذ ذاك ست ساعات
ونصف وربع ساعة بالتقريب واما بالاسكندرية فقبل نصف الليل بساعة
معتدلة وربع ساعة او كان كل واحد من الكسوفين حيث كان القمر في هاذين صح
بعده الابعد وكان الكسوف الاول عند عقدة الراس والكسوف الثاني عند
عقدة الذنب وكان مركز القمر ايضا هاهنا في كلي الكسوفين في ناحية الشمال
بالسواء من فلك البروج ٥ ونخط دايرة لفلك القمر المايل عليها
ابج على قطر اج وتكون نقطة ا نقطة الراس ونقطة ج عقدة الذنب ونقطة
ب ابعد بعد الشمال وناخذ قوسين متساويتين من نقطتي ا ج اللتين هما
العقدتان الى نقطة ب التي هي ابعد بعد الشمال وهما قوسا اد جه ويكون
مركز القمر اما في الكسوف الاول فعلى نقطة د واما في الكسوف الثاني فعلى
نقطة ه ولكن الزمان الذي كان من موضع القمر كان في الاصل الى وسط
الكسوف الاول سبعة وعشرين سنة وسبعة عشر يوما واحدى عشرة
ساعة وسدس ساعة معتدلة وحقيقة ومن اجل ذلك كان بعد القمر من البعد

الابعد من فلك التدوير ب كد وكان مسير دور القمر الاوسط اكثر من
الحقي بتسع وخمسين دقيقة وكان الزمان الذي من موضع القمر كان في الاصل
الى وسط الكسوف الثاني ماتين وخمسا واربعين سنة وثلاث ماية يوم وسبعة
وعشرين يوما وعشر ساعات ونصف وربع ساعة مطلقة معتدلة تكون
بالحقيقة عشر ساعات وربع ساعة ومن اجل ذلك كان بعد القمر من البعد
الابعد في فلك التدوير ب كد وكان مسير دور القمر الاوسط اكثر من
الحقي بثلاث عشرة دقيقة والزمان الذي بين الرصدين هو مايتان وثمان عشرة
سنة وثلاث ماية يوم وتسعة ايام وثلاث وعشرون ساعة معتدلة وجزء
من اثني عشر ونجمع الفضلة على ما قد تبين من المسير الاوسط في العرض
قس د ويكون مسير مركز القمر الاوسط من اجل ما ذكرنا اما في الكسوف
الاول فعلى نقطة ز واما في الكسوف الثاني فعلى نقطة ح ولان قوس زح
قس د وقوس دز سه نط وقوس هح سه لج وتكون قوس ده قس ن
فقوسا اد هج جميعا تكونان الناقص عن تمام نصف الدايرة بسبعة عشر
جزا وعشر دقايق وكل واحدة منهما لانهما متساويتان تكونان بذلك
المتدارط له وهي تلك الاجزاء التي كان مسير القمر الحقي اما في الكسوف
الاول فكان ينقص قدر تلك الاجزاء من موضع عقدة الراس واما في الكسوف
الثاني فكان يزيد قدر تلك الاجزاء على موضع عقدة الذنب فكل قوس از
تكون ي لد وقوس حج الباقية تكون ط كب فلذلك يكون مسير دور القمر
الاوسط اما في الكسوف الاول فينقص عن موضع عقدة الراس ي لد وكان

بُعده من ابعد بعد الشمال زف لد وفي الكسوف الثاني كان يزيد على عقدة الذنب ط كب وكان بعده من ابعد بعد الشمال ف لح وذلك ما اردنا بيانه ٥



فلان الفضلة في العرض الذي من الزمان الذي بين موضع القمر في الاصل الى الزمان الاوسط من الكسوف الاول مايتان وستة وثمانون جزا وتسع عشرة دقيقه ان نحن نقصنا هذه الاجزاء من المائتين والثمانين جزا والاربع والثلاثين دقيقة التي لموضع القمر في الكسوف الاول بعد ان زدنا عليها دورا واحدا يكون ما بقي هو موضع دور العرض من ابعد بعد الشمال في اول سنه من سني بخت نصر في اول يوم من شهر توت من شهور القبط في نصف النهار ٣٥٤ يه وفي تحصيل ما يكون من حساب اجتماع القمر وامتلايه لانا في هذا المسير نستغني عن اختلاف الثاني الذي سميناه وليست بنا حاجة اليه في هذا الموضع ونضع جداول على تقسيم الاجزاء خطوط ايضا كما خططت جداول الشمس ونتخذ في ذلك نسبة الستين الى الخمسة الاجزاء والربع ونقسم كلما قسمنا في الشمس اما الربعين اللذين عن جنبتي البعد الابعد فعلى ستة اجزاء ستة اجزاء واما الربعين اللذين عن جنبتي البعد الاقرب فعلى ثلاثة اجزا حتى تكون

اقسام الجداول مثل ما في جداول الشمس
خمسة واربعين سطرا في العرض في مثالاته
فصول لثلاثة جداول اما الجدولان الاولان
فيكون فيهما اعداد اجزاء الاختلاف
واما الجدول الثالث فيكون فيهما حصص ما
يصير لخاصة كل واحد واحد من الاعداد
من الزيادة والنقصان ويكون النقصان في
حساب الطول والعرض اذا كان العدد
الذي يجتمع من الاختلاف من موضع البعد
الابعد في فلك التدوير الى ماية وثمانين جزءا
وتكون الزيادة اذا كان العدد اكثر من
ماية وثمانين جزءا ه

النوع العاشر في تخطيط الجداول لاختلاف
القمر المفرد وهكذا تخطيط الجداول

النوع الحادي عشر في ان مقدار اختلاف
القمر ليس من قبل الجهتين لكن من قبل اختلاف
الحساب والتوهم في قول ابرخس ان اختلاف
القمر في راي ابرخس ليس من قبل اختلاف
الجهات ولكن من قبل اختلاف الادوار واذ

هذا على ما قد تبين فنحن نطلب لاي سبب في الكسوفات القمرية التي وضعها
ابرخس في البحث عن هذا الاختلاف انه لا تكون النسبة تشبه النسبة التي
بيناها نحن ولا توافق النسب الاول التي قد تبينت لجهة فلك مركز الخارج
النسبة الثانية التي لجهة فلك التدوير اما في التبيين الاول فانه تجتمع نسبة
نصف قطر فلك مركز الخارج الى الخط الذي بين المركزين مركزه ومركز فلك
البروج التي هي نسبة ثلاثة الاف ومايتين واربعين جزا الى ثلاث ماية وسبعة
عشر جزا وثلثي جزء بالتقريب وهي نسبة الستين الى الستة الاجزا والخمس
عشرة دقيقة واما في التبيين الثاني فانه تجتمع نسبة للخط الذي تخرج من
مركز فلك البروج الى مركز فلك التدوير الى نصف قطر فلك التدوير
وهي نسبة الثلاثة الاف والماية والاثنين والعشرين والنصف الى المايتين
والسبعة والاربعين والنصف وهي نسبة الستين الى الاربعة اجزا والست
والاربعين دقيقة واكثر ما تصير النسب من الاختلاف اما نسبة الستين
الى الستة الاجزا والربع جزء فخمسة اجزا وتسع واربعون دقيقة واما نسبة
الستين الى الاربعة الاجزا والست والاربعين دقيقة فاربعة اجزا واربع
وثلثون دقيقة فاما ما وصفنا نحن فان نسبة الستين الى الخمسة الاجزا
والربع جزء انما تصير هذا الاختلاف الموضوع خمسة اجزاء بالتقريب
وقد تبين لنا بما تقدم من القول قبل هذا بقليل ان هذا الخطأ الذي لحق ليس من
قبل اختلاف الجهتين كما ظن بعض الناس لان كل ما يرى في كل واحدة منهما
فقد يرى في الاخرى مثله غير مغادر وان اردنا مع بيان ذلك بالقليل تبيينه

بالاعداد والحساب فقد نجد النسبة واحدة في الجهتين جميعا اذا نحن صمدنا
للشي الواحد مما يعرض فيهما ولم نصمد لاشياء مختلفة كما فعل ابرخس
وقد يمكن اذا كانت الكسوفات مختلفات ان يكون الخطأ اما من قبل
الارصاد نفسها واما من قبل حساب طول الزمان فقد نجد في تلك الكسوفات
اما المقابلات فصحيحة الارصاد وموافقة لما بينا من المقابلات بالجهتين
بالحركة الوسطى وحركة الاختلاف واما حساب طول الزمان الذي تستبين
النسب فقد نجده لم يستقص بالعناية وسنبين كل واحد من هاذين ونبتدي
من الثلاثة الكسوفات مما صار اليه من الكسوفات التي كانت بارصاد
بابل في اول كسوف منها كان اذ كان فسطراطس واليا على مدينة اثينيا
مدينة الحكماء في شهر سندونس وذكر ان القمر اذ ذاك نقص من دايرته
جزء صغير من ناحية المشرق الصيفي لنصف ساعة بقيت من الليل وكان هذا
الزمان في سنة ثلاث ماية وستين من سني بخت نصر وكما ذكر موافقا
لستة وعشرين يوما من شهر توت صبيحة اليوم السابع والعشرين بعد
نصف الليل بخمس ساعات ونصف ساعة زمانية لانه انما كان بقي من الليل
نصف ساعة ولان الشمس كانت اذ ذاك في اخر القوس يكون ببابل الزمان
الساعة الواحدة الليلية ثمانية عشر زمانا وكان الليل اربع عشرة
ساعة معتدلة وخمس ساعة فالخمس ساعات والنصف ساعة الزمانية
تصير ست ساعات وثلاثة اخماس ساعة معتدلات وكان اول الكسوف
بعد نصف النهار اليوم السادس والعشرين بثمان عشرة ساعة وثلاثة

اخماس ساعة معتدلات ولان الذي انكسف من القمر كان جزا صغيرا كان
ينبغي ان يكون كل زمان الكسوف ساعة ونصف ساعة بالتقريب وبين ان
الزمان الاوسط كان بعد تسع عشرة ساعة وثلث ساعة معتدلات فكان
الزمان الاوسط من الكسوف ايضا بالاسكندرية بعد نصف نهار اليوم
السادس والعشرين بثمان عشرة ساعة ونصف ساعة معتدلات ويكون
الزمان الذي من موضع القمر في اول سنة من سني بخت نصر الى هذا الزمان
ثلاث ماية وخمس وستين سنة مصرية وخمسة وعشرين يوما وثمان
عشرة ساعة ونصف ساعة مطلقة وبالحقيقة ثمان عشرة ساعة
وربع ساعة ونجد موضع الشمس في هذا الزمان اذا حسبنا بكل جهة من
الجهتين اللتين وضعنا في كح نح من القوس بالحقيقة ونجد موضع القمر
بالحركة الوسطى كد ك من التوميين وبالحقيقة كح يز لان بعده كان من
البعد الابعد في فلك التدوير ركز مح ه وذكر ايضا ان الكسوف الذي
كان بعد ذلك على عهد فسطراطس في اثينيا مدينة الحكماء لاربعة
وعشرين يوما خلت من شهر فاموث من شهور القبط صبيحة اليوم ٢٥
قال انكسف من القمر من ناحية المشرق الصيفي في دبر الساعة الاولى
من الليل وذلك سنة ٣٦٦ من سني بخت نصر لاربعة وعشرين يوما خلت
من شهر فاموث صبيحة اليوم ٢٥ من قبل نصف الليل بخمس ساعات ونصف
ساعة زمانية ولان الشمس كانت في اخر التوءمين كانت الساعة الليلية
ببابل اثني عشر زمانا فالخمس ساعات ونصف ساعة تكون اربع ساعات

وخمس ساعة معتدلة فاول وقت الكسوف كان بعد نصف نهار اليوم
الرابع بتسع ساعات وثلاثة اخماس ساعة معتدلات ولان كل زمان الكسوف
كان ثلاث ساعات كما هو مكتوب فبين ان الزمان الاوسط كان بعد تسع
ساعات وعشر ساعة معتدلات فكان ينبغي ان يكون بالاسكندرية بعد
نصف نهار اليوم الرابع والعشرين بثمان ساعات وربع ساعة بالتقريب
وايضا يكون الزمان الذي من موضع الشمس والقمر وكان في الاصل الى هذا
الوقت ثلاث ماية وخمسا وستين سنة ومايتي يوم وثلاثة ايام وثماني عشرة
ساعة وربع ساعة معتدلات مطلقة وبالحقيقة سبع ساعات ونصف
وثلث ساعة وفي هذا الزمان نجد موضع الشمس الحقيقي كا مو من التوءمين
ونجد موضع القمر بالمسير الاوسط كج خ من القوس وبالحقيقة كا مح
لان بعده كان في الاختلاف من البعد الابعد في فلك التدوير كز لز ويكون
ما تجتمع من طول زمان ما بين الكسوف الاول والكسوف الثاني ماية وسبعة
وسبعين يوما وثلاث عشرة ساعة وثلاثة اخماس ساعة معتدلات
واجزاء الشمس التي سارتها في هذه الايام قعج كح وكان بين ما عمل ابرخس
على ان طول هذا الزمان الذي من بين الكسوفين قعز يوما و ١٣ ساعة
ونصف وربع ساعة معتدلات ومسير الشمس فيه قعج جزءا غير ثمن جزء
واحد ۝ وذكر ان الكسوف الثالث على عهد اوبرس رئيس اثينيا مدينة
الحكماء لستة عشر يوما خلت من شهر توت صبيحة اليوم السابع عشر
وقال ان القمر انكسف كله من ناحية المشارق الصيفية بعد اربع

ساعات مضت من اول الليل وكان ذلك في سنة ٣٦٧ من سني بخت نصر
لستة عشر يوما خلت من شهر توت صبيحة اليوم السابع عشر قبل نصف
الليل بساعتين ونصف ساعة ولان الشمس كانت في جزء يز من القوس
تكون الساعة الواحدة الليلية ببابل ثمانية عشر زمانا بالتقريب فالساعتان
ونصف ساعة الزمانية تكون ثلاث ساعات فلذلك كان اول الكسوف
بعد نصف نهار اليوم السادس عشر بتسع ساعات ولان القمر انكسف
كله كان كل زمانه اربع ساعات معتدلات وبين ان زمانه الاوسط
بعد نصف نهار اليوم السادس عشر باحدى عشرة ساعة فكان ينبغي
ان يكون الزمان الاوسط من الكسوف بالاسكندرية بعد عشر ساعات
وسدس ساعة معتدلة تمضي بعد نصف نهار اليوم السادس عشر والزمان
الذي من موضع الشمس والقمر كانا في الاصل الى هذا الوقت ٣٦٦ سنة
مصرية و ١٤ يوما وعشر ساعات وسدس ساعة معتدلات مطلقة
وبالحقيقة تسع ساعات ونصف وثلث ساعة ونجد في ذلك الزمان
موضع الشمس الحقيقي في يز ل من القوس وكان موضع القمر بمسيره
الاوسط في يز ك من التوامين وبالحقيقة في يز كج لان بعده في الاختلاف
كان من البعد الابعد في فلك التدوير قفا يب وتجمع الزمان الذي
بين الكسوف الثاني والكسوف الثالث فيكون مائة وتسعة وسبعين يوما
وساعتين معتدلتين ويكون مسير الشمس فيه قعه مب وكان ابرخس
قد جعل طول هذا الزمان ايضا قعط وساعة وثلثي ساعة واجزاء الشمس يوما صح

قعه وثمن جزء وقد يرى في حسابه هذا الزمان خطأ اما في الايام فثلث
ساعة معتدلة واما في الاجزاء فثلاثة اخماس جزء وليس الذي يدخل هذا
الخطأ من الاختلاف في اقدار النسب بصغيره ٥ ونتقل الى الكسوفات الثلاثة
الاخيره التي وصفها وذكر ان رصادها كانت بالاسكندرية ويقول ان
الكسوف الاول منها كان في سنة ع٤ من دور فلس الثاني لستة عشر
يوما خلت من شهر مسوري وبدأ القمر في ذلك الوقت ينكسف قبل طلوعه
بنصف ساعة وتم آخر كسوفه في وسط الساعة الثالثه وكان الزمان
الاوسط في ابتداء الساعة الثانية وقبل نصف الليل بخمس ساعات زمانية
ومعتدلة لان الشمس كانت في آخر العزرا فلذلك كان الاوسط من الكسوف
بالاسكندرية بعد نصف نهار اليوم السادس عشر بسبع ساعات
معتدلات وكان الزمان من موضع الشمس والقمر كانا في الاصل في
اول زمان بخت نصر الى هذا الوقت خمسماية وستا واربعين سنة — سِنَة صح
مصرية وثلاثماية وخمسة واربعين يوما وسبع ساعات معتدلة
مطلقة وبالحقيقة ست ساعات ونصف ساعة ونجد ايضا موضع الشمس
في ذلك الوقت بالحقيقة كو و من العزرا وموضع القمر بمسيره الاوسط
كب جزا من السمكة وبالحقيقه كو ز ولان بعده كان في الاختلاف من
البعد الابعد في فلك التدوير شريو ٥ وذكر ان الكسوف الثاني كان
في سنة ٤٤ من ذلك الدور لتسعة ايام خلت من شهر ماشير من شهور
القبط وكان ابتداوه بعد خمس ساعات وثلث ساعة مضت من الليل وانكسف

BRITISH MUSEUM

القمر كله فكان ابتداء الكسوف بعد نصف نهار اليوم التاسع باحدى عشرة ساعة وثلث ساعة معتدلات لان الشمس ايضا كانت في آخر السمكة وكان الزمان الاوسط بعد ثلاث عشرة ساعة وثلث ساعة معتدلات من اجل ان القمر كان انكسف كله والزمان الذي من موضع الشمس والقمر كان في الاصل الى هذا الوقت خمسماية سنة وسبعة واربعين سنة ومائة وثمانية وخمسين يوما وثلاث عشرة ساعة وثلث ساعة معتدلات وحقيقة بالتقريب وكذلك نجد موضع الشمس في ذلك الوقت كو يز من السمكة ونجد موضع القمر بمسيره الاوسط ا ز من الميزان وبالحقيقه كو يو من العذرا لان بعده كان في الاختلاف من البعد الابعد في فلك التدوير قط كح ويكون الزمان الذي بين الكسوفين الاول والثاني قعح يوما وست ساعات ونصف وثلث ساعة معتدلات واجزا الشمس قف يا وكان فيما بين ابرخس الى هذا الزمان ماية وثمانية وسبعين يوما وست ساعات معتدلات وان اجزاء الشمس قف ك وذكر ان الكسوف الثالث كان ايضا في سنة ٥٥ من الدور الثاني لخمسة ايام مضت من شهر مسوري من شهور القبط وكان ابتداء الكسوف بعد ست ساعات وثلثي ساعة مضت من الليل وانكسف القمر كله وذكر ان الزمان الاوسط من الكسوف كان بعد ثمان ساعات وثلث ساعة مضت من الليل وذلك بعد نصف الليل بساعتين وثلث ساعة زمانية فلان الشمس كانت في النصف من العذرا تكون الساعة الليليه بالاسكندرية اربعة عشر زمانا

وخمسي زمان في الساعتان والثلث ساعة الزمانية تكون ساعتين معتدلتين
وربع ساعة بالتقريب وكذلك كان الزمان الاوسط من الكسوف بعد
نصف النهار من اليوم باربع عشرة ساعة وربع ساعة معتدلات وكان
الزمان ايضا الذي من موضع الشمس والقمر كان في الاصل الى هذا الوقت
خمسماية سنة وسبعا واربعين سنة وثلاث ماية واربعة وثلاثين يوما
واربع عشرة ساعة وربع ساعة مطلقة معتدلة وبالحقيقة ثلاث عشرة
ساعة ونصف وربع ساعة ووجد موضع الشمس في ذلك الزمان بالحقيقة
خمسة عشر جزءا واثني عشرة دقيقة من العذرا وموضع القمر بمسيره
الاوسط في كد من السمكة وبالحقيقة يه كج من السمكة لان بعده
كان في الاختلاف من البعد الابعد في فلك التدوير رمط ط وكان الزمان
الذي بين الكسوفين الثاني والثالث ماية وستة وستين يوما وخمس ساعة
معتدلة واجزاء الشمس ١٦٨ نه وطول هذا الزمان على ما وضع ابرخس
ايضا اما الايام فماية وستة وسبعون يوما وساعة وثلث ساعة معتدلة
واما اجزاء الشمس فماية وثمانية وستون جزءا وثلاث وثلثون دقيقة
فقد تبين بما منا ايضا ان في هذا الزمان خطأ اما في الاجزاء فخمس وسدس
جزء بالتقريب واما في الايام فنصف وثلث وعشر ساعة بالتقريب وهذا
الخطأ الذي ذكرنا قد يمكن ان يدخل الاختلاف الكبير البين في النسبة
في الجهة فقد استبان بالعيان بسبب هذا الاختلاف وانه بالثقة يستعمل ما
قدمنا الخبر بانه من حساب الاختلاف الذي في مقابلات الشمس والقمر

وقد وجدنا هذه الكسوفات متفقات بالجهات التي وصفنا ○

كمل القول الرابع من كتاب المجسطي بحمد الله تعالى وحسن عونه وصلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما عشية يوم د اا ة ٤

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما عونك اللهم

القول الخامس فيه تسعة عشر نوعا

آ في صنعة آلة من حلق توجد بها الكواكب ويعرف مواضعها في الطول والعرض بـ في معرفة جهة اختلاف القمر المضاعف جـ في معرفة قدر اختلاف القمر الذي من قبل الشمس د في معرفة نسبة ما بين المركزين مركز فلك القمر وفلك البروج ه في معرفة انحراف فلك التدوير القمري الى النواحي و كيف يعلم مسير القمر الحقي بالخطوط المساحية من قبل حركات الادوار ز في معرفة وضع جداول اختلاف القمر الكلي ح في وضع جداول اختلاف القمر الكلي ط في معرفة الحساب الكلي القمري ي في ان الاختلاف الذي يكون في الاجتماع والاستقبال من قبل الفلك الخارج المركز ليس له كبير قدر يا في اختلاف المنظر الذي يعرض للقمر يب في صنعة آلة يعرف بها اختلاف منظر القمر يج في تبيين ابعاد القمر يد في معرفة ما يرى في الاجتماع والاستقبال من قدر قطر الشمس وقطر الظل القمري يه في معرفة البعد الشمسي وما يستبين معه يو في معرفة عظم الشمس والقمر

والارض يز في معرفة تقسيم اختلاف المنظر الذي للشمس والقمر يح في وضع جداول اختلاف المنظر يط في معرفة تمييز اختلاف المناظر وتحصيلها

النوع الاول في صنعة آلة من حلق توجد بها الكواكب ويعرف مواضعها في الطول والعرض ۞

اما ما يعرض من اتصال القمر بالشمس في الاجتماعات والمقابلات وما فيهما من الكسوفات فقد نجد ما نكتفي في ذلك لجهة ما وصفنا من الاختلاف الاول المفرد وان لم نستعمل غيره وحده فقط اما في تقسيم حركات القمر في غير الاجتماعات والمقابلات من الاشكال فليس نكتفي فيها بذلك لانا نجد للقمر اختلافا ثانيا كما قد ذكرنا من قبل ابعاده من الشمس وهذا الاختلاف الثاني قد يعود ويستوي مع الاختلاف الاول في الاتصالين جميعا اعني الاجتماع والاستقبال واكثر ما يكون هذا الاختلاف الثاني في التربيعين جميعا اللذين عن جنبتي الامتلا وصرنا الى العلم بذلك والتصديق به مما وضع ابرخس من الارصاد المكتوبة لادوار القمر وما وجدنا نحن بالآلة التي اتخذناها لهذا ومثله ۞ وصنعتها كما نصف اخذنا حلقتين مقدرتي العظم محكمتي الجرد متساويتين متشابهتين من كل وجه فركبنا احداهما في الاخرى في موضعين متقابلين على زوايا قائمة على سطوحهما وتوهمنا احداهما فلك البروج وتوهمنا الاخرى فلك نصف النهار اذ كان هو المخطوط على اقطاب الفلكين قطبي معدل النهار وقطبي فلك البروج ثم اخذنا من ضلع مربعيهما النقطتين اللتين تحدان قطبي فلك البروج واوتدنا فيهما وتدين مستديرين مستويي الغلظ متساويين نافذين من السطح

الظاهر والباطن ثابتين فيهما وركبنا فيهما حلقة اخرى على السطح
الظاهر مماسة بسطحها الباطن لسطحي الحلقتين المركبتين الظاهرتين في كل موضع
ومن كل وجه مماسة صحيحة وجعلناها سلسة المدار والمجرى في الطول
على قطبي فلك البروج اللذين ذكرنا وكذلك ركبنا حلقة اخرى فيهما
في السطح الباطن مماسة ايضا بسطحها الظاهر لسطحي الحلقتين المركبتين
الباطنتين مماسة صحيحة في كل موضع ومن كل وجه سلسة المدار
والمجرى كالاخرى في الطول والعرض على القطبين اللذين هما حركة الحلقة
الخارجة وقسمنا منه الحلقة الداخلة وايضا الحلقة التي هي بدل فلك
البروج كل واحدة منهما بثلاث ماية وستين جزا قسمة الدايرة وبكل
ما امكن من الاجزاء واجزا الاجزا وركبنا ايضا حلقة اخرى صغيرة
دقيقة فيها ثقبان متقابلان نافذان في باطن الحلقة الداخلة لكي يكون
مدارها ومجراها في السطح الباطن من الحلقة الداخلة الى كل واحد من
الاقطاب الموضوعة من اجل رصد العرض ومن بعد ان صارت هذه
الحلق كما ذكرنا عمدنا الى القوس التي بين القطبين قطب فلك البروج
وقطب معدل النهار التي قد بينا ما فيما تقدم فاخذنا قدرها من كل واحد
من قطبي فلك البروج في فلك نصف النهار المتوهم عليه انه مخطوط
على الاقطاب وتعلمنا هنالك علامتين متقابلتين ايضا وركبنا مما في قطبين
مسمورين في حلقة اخرى تشبه حلقة فلك نصف النهار التي بيناها في اول
كتاب المجسطي في ارصاد القوس التي بين المنقلبين من فلك نصف النهار لكي اذا

الثامنة

السادسة من النهار الذي هو كان اولى ان يتبع الرصد الذي قبل هذا
ومن بعد احدى عشرة سنة في سنة اثنتين وثلاثين في اليوم الثالث من
الايام الخمسة اللواحق نصف الليل من الليلة التي صباحها اليوم الرابع
وكان ينبغي ان يكون ايضا بالغداة لكي يكون الاختلاف بربع يوم ومن
بعد سنة في سنة ثلاث وثلاثين في اليوم الرابع من الايام الخمسة
اللواحق في اول النهار وذلك كان اولى ان يتبع الرصد الذي كان قبله
ومن بعد ثلاث سنين في سنة ست وثلاثين في اليوم الرابع من الايام
الخمسة اللواحق عند مغيب الشمس وكان ينبغي ان يكون نصف الليل
لكي يكون الاختلاف بربع يوم فقط ٥ ومن بعد ذلك وضع ابرخس
الارصاد الربيعية على احق حقيقتها اما في سنة اثنتين وثلاثين من
الدور الثالث من ادوار قلبس في سبعة وعشرين يوما من شهر ماشير
في اول النهار وكانت حلقة النحاس التي بالاسكندرية قد لزم
الضوء سطح جنبتيها باستواء في الساعة الخامسة من الدايرة الى
الدايرة الحمرا قبل وقت الارصاد الوضعيه فراينا الارصاد اذا كانت
في احد الاعتدالين مثله في ارصاد متواتره تختلف ما بين الرصدين
بقريب من خمس ساعات وما بعد ذلك من الارصاد كما ذكر الى سبع
وثلاثين متفقه بربع يوم ومن بعد احدى عشرة سنة في سنة ثلاث
واربعين في تسعة وعشرين يوما من شهر ماشير من بعد نصف الليل
الذي صبيحته اليوم الثلاثون كان الاعتدال الربيعي وذلك ما كان

ينبغي ان يتبع الرصد الذي كان في سنة اثنين وثلاثين وكان ذلك ايضا
متفقا في الارصاد التي كانت بعد ذلك الى سنة خمسين فانه كان في اول
شهر ماتوت فاستوت عند مغيب الشمس بعد يوم وقريب من نصف
وربع يوم من الرصد الذي كان في سنة ثلاث واربعين وذلك حصة
السنين السبع بين الثلاث والاربعين وبين الخمسين التي فيما بين الرصدين
فلم يكن في هذه الارصاد كبير اختلاف وقد كان يمكن ان يدخل شي
من الخطإ اليسير في ارصاد المنقلبين فقط ولكن في ارصاد الاعتدال ايضا
نقطة
وان يكون قدر ذلك الى ربع يوم فانه ان كان الخطأ الذي من قبل نصب
الالات وقسمة اجزايها على الحقيقة يعني ست دقايق من الجز من
ثلاثة الاف وستمايه جزء فقط من الفلك المخطوط على قطبي معدل
النهار فان ذلك هو بعد في العرض والشمس اذا تحركت ربع جزء في
الطول في الفلك المايل حيث نقطة معدل النهار سوت ذلك
الخطا بالاختلاف الى قريب من ربع يوم وقد يكون الخطأ اكثر من
قبل الالة اذا لم يكن نصبها في مرة على حقيقة صواب الرصد من
اجل ان ما يميلها ناصبها وتحركها ويشدها لكي يثبتها فتثبت
زمانا طويلا على حال واحدة ففي ذلك ما يدخل من الخطإ ما يسقط عن
الحس كحلق النحاس المنصوبة في المواضع التي تجتمع فيها النظر في بلادنا
التي يظن ان سطحها وسطح معدل النهار واحد فانه قد يستبين لنا
بالرصد تغير مواضعها واكثر ذلك في اغلظها واقدمها وربما

صارت هذه الحلقة ثابتة في هذا الموضع الذي كانت تلك الحلقة فيه اعني
اذا صارت قايمة على سطح الافق وعلى ارتفاع قطب خاصة الموضع المسكون
وكانت ايضا موازية لسطح الفلك الذي هو بالطبيعة فلك نصف النهار
كان مدار الحلق الداخلة فيها ومجراها كلها باسرها على قطبي معدل
النهار من المشرق الى المغرب تابعة لانتقال حركة الكل الاولى فاذا
نصبنا الالة على هذه الصفة فكلما امكن ان تكون الشمس والقمر جميعا
ظاهرين فوق الارض اما الحلقة الجارية على قطبي فلك البروج الخارجة فانا
نقيمها على جزء الشمس الموجود في تلك الساعة ونديرحلقة الفلك
المخطوط على الاقطاب لكي اذا كان موضع تقاطع الحلقتين الذي على جزء
الشمس واقعا على الشمس بالحقيقة صارت الحلقتان حلقة فلك البروج
وحلقة الفلك المخطوط على قطبيه يظلان انفسهما وان كان بدل الشمس جميعا
نجم من النجوم التي تقاس وتعلم مواضعها فاذا كانت عين الناظر الواحدة يُبصَر
على ضلع من اضلاع الحلقة الخارجة وعلى الموضع الذي يرى النجم منه الذي
على جزء فلك البروج الذي فيه النجم يرى بالضلع والموضع المقابل المحاذي
لذلك الضلع والموضع من الحلقة كانه لاصق بالضلعين وفي سطحهما
واما الحلقة الاخرى الداخلة المقسومة من هذه الالة فنديرها عند ذلك
الى القمر او غيره مما يطلب لكي مع رؤيتنا للشمس او غيرها من النجوم
نرى القمر او غيره مما نطلب من الثقبين جميعا اللذين في الحلقة المركبة في
باطن الحلقة الداخلة المقسومة فانا كذلك نعلم موضع القمر او غيره

مما نطلب من الثقبين جميعا اللذين في الحلقة المركبة من اجزاء الحلقة التى
توهمناها فلك البروج وقسمناها في القوة على قسمتها ويعلم كم بعد القمر
او الكوكب من فلك البروج الى الشمال او الى الجنوب في الفلك المخطوط على
قطبي فلك البروج من الاجزاء التى نجد في الحلقة الداخلة المقسومة بالبعد
الذي بين وسط الثقب الذي فوق الارض في الحلقة الصغيرة التى تدار بين الخط
الذي هو وسط نطاق البروج ه

النوع الثاني في معرفة اختلاف القمر المضاعف اما بالرصد فقد
نجد ابعاد القمر من الشمس مما وضع ابرخس من الارصاد المكتوبة ومن
الارصاد التى رصدنا نحن بالحساب والجهة الموضوعة مرة موافقة
متفقة ومرة مخالفة مختلفة ومرة يقل ذلك ومرة يكثر فلما طالت
عنايتنا وطلبنا علم مرتبة هذا الاختلاف ولم ينقطع طلبنا له في زمان
متصل اما في اتصال الاجتماع والاستقبال ابدا فوجدناه اما بغير اختلاف
محسوس واما باختلاف قليل بقدر ما يمكن ان يكون ذلك من اختلاف
منظر القمر واما في التربيعين كليهما اللذين عن جنبتي الامتلاء فاما ان
كان الاختلاف قليلا واما لم يكن له اختلاف البتة وذلك اذا كان القمر
اما في بعده الابعد واما في بعده الاقرب في فلك التدوير واما الاختلاف الاكبر
فانما يكون اذا كان القمر في موضع مسيره الاوسط الذي فيما بين البعدين
في الوسط من النصفين جميعا فان هنالك اكثر ما يكون الاختلاف الذي من
قبل الاختلاف الاول اذا كان القمر في اي التربيعين كان وفي النصف من فلك

يكن

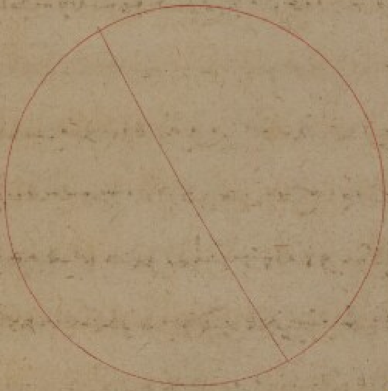
وان الاختلاف الاول

ونصف دايرة فلك البروج عليه بزد وتكون ز هي النقطة الخريفية وتكون
قوس بز اولا برجا واحدا وهو الشنبلة وبين ان نقطة ب تكون اول
الشنبلة وتخط ايضا على قطب ب وببعد ضلع المربع نصف دايرة عليه
حطهك ونطلب وجود زاوية كبط فلان دايرة فلك نصف النهار وهي
اجد مخطوطة على قطبي ابج وعلى قطبي جهك تكون كل واحدة من قسي
لح بط مح ربع دايرة ومن اجل هذه الصورة تكون نسبة وتر ضعف قوس
با الى وتر ضعف قوس اح مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس
بز الى وتر ضعف قوس بط ومن نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف
قوس هح وضعف قوس با من اجل ما تقدم بيانه ٢٣ ك ووترها
٢٤ يو وضعف قوس اح ١٥٦ م ووترها قيز لا وايضا ضعف قوس
بز يكون ستين جزءا ووترها ستون جزءا وضعف قوس زط ١٢٠ جزءا
ووترها قج نه فاذا اخذنا القينا من نسبة ٢٤ يو الى قيز لا نسبة ستين
جزءا الى قج نه تبقى نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف قوس هح
وهي نسبة ٢٤ خ الى ١٢٠ جزءا فضعف قوس طه يكون بذلك المقدار
مب خ ولذلك يكون ضعف قوس طه قريبا من اثنين واربعين جزءا
فطه بذلك المقدار واحد وعشرون جزءا فكل واحدة من قوس طهك وزاوية
كبط تكون من اجل ما تقدم بيانه ماية واحد عشر جزءا والزاوية التي
عند راس العقرب كذلك ايضا تكون قيا جزءا فكل واحدة من الزاويتين
اللتين عند راس الثور وراس السمكة لتمام ما بقي من الزاويتين القايمتين

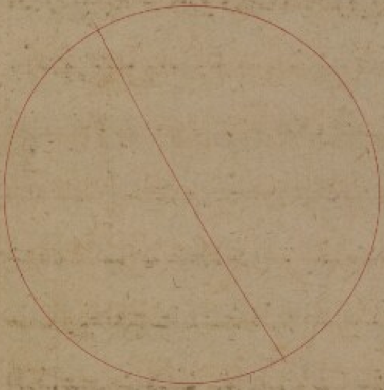
بالتقريب

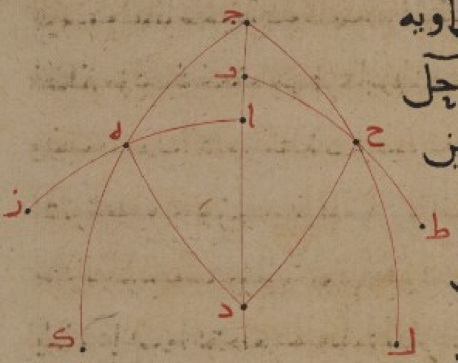
وذلك تسعة وستون جزءا فقد استبان مما وصفنا ان المأخذ فيما هو
اصغر واقل من ذلك من اجزاء البروج واحد وذلك ما اردنا بيانه ٥ فلك صح

وايضا في هذه الصورة

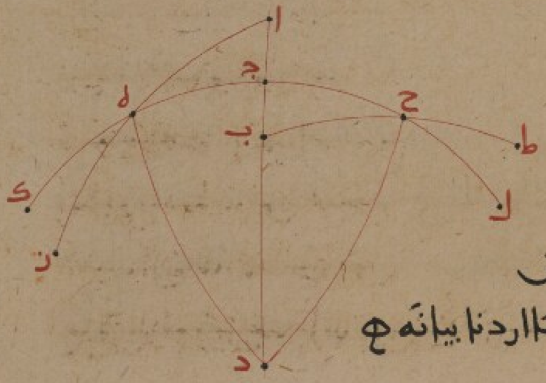


نجعل قوس زب برجين ونجعل
نقطة ب اول الاسد وتكون
الخطوط على حالها ونجعل ضعف
قوس بآ ما جزءا ووترها مب
ب وضعف قوس اح ١٣٩ اجزا
ووترها قيب كد وايضا ضعف
قوس زب ١٢٠ جزءا ووترها قج نه وضعف قوس زط ٦٠ جزءا ووترها
٦٠ جزءا فاذا الفينا من نسبة مب ب الى قيب كد نسبة قج نه كج ايضا صح
الى الستين جزءا تبقى نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف قوس هح
التي هي نسبة كه نج الى ١٢٠ اجزا
فيكون وتر ضعف قوس طه كه
جزءا بالتقريب وقوس طه صح
خاصة يب ل لجميع قوس
طه ك وهي زاوية كبط قبل
وكل واحدة من قوسي اول
الجوزاء واول الدلو الباقي من



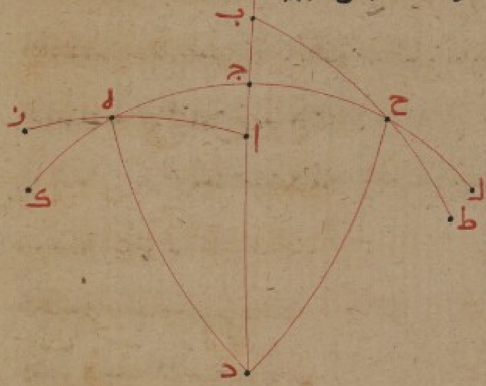


زاوية دهز لان زاوية دهز مثل زاويه
دحب وزاوية دهك مثل زاوية دحل
فكل زاوية لجب مساوية للزاويتين
جميعا اللتين من دهز ومن دهط
وكذلك تكون الزاويتان اللتان
من لجب ومن كهز مساويتان لمثلي
الزاوية التي من دهز ٥ **وخط ايضا** في مثل تلك الصورة وتكون
نقطة آ من القطعة الشرقية في وسط السماء في ناحية الجنوب من ج
التي على سمت الروس وتكون نقطة ب من القطعة الغربية التي في وسط
السماء من ناحية الشمال من نقطة ج فاقول ان كلتي الزاويتين
اللتين من جهز ومن لجب اعظم من مثلي زاوية دهز بزاويتين قايمتين
لان زاوية دجه مثل زاوية دبح وزاويتا دجه ودحل مساويتان لزاويتين
قايمتين فزاويتا دجه ودحل جميعا مساويتان لزاويتين قايمتين



وزاوية دهز هي مثل زاوية
دجب ولذلك تكون زاويتا
جهز ولجب اعظم من مثلي
زاوية دهز بزاويتي دجه
ودحل اللتان هما مساويتان
لزاويتين قايمتين وذلك ما اردنا بيانه ❁

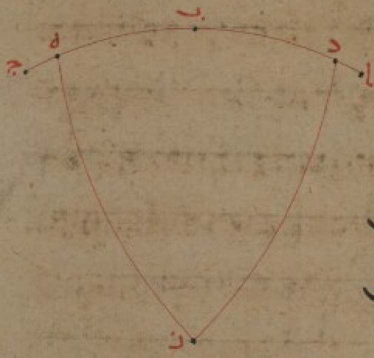
وَلنَخُطَّ ايضًا في مثل هذه الصورة لما بقي من هذا الباب وتكون نقطة آ من
القطعة الشرقية في خطّ وسط السماء في ناحية الشمال من نقطة جـ وتكون
نقطة ب من القطعة الغربية في خطّ وسط السماء في ناحية الجنوب من
نقطة جـ فاقول ان الزاويتين اللتين من كـ ه ز ومن ح ب جميعًا
يكونان اصغر من مثلي زاوية د ه ز بزاويتين قائمتين ومن اجل ذلك ايضا
ان زاويتي كـ ه ز و ح ب جميعا يكونان اصغر من زاويتي د ه ز و د ح ب جميعا
اعني اصغر من مثلي زاوية د ه ز بالزاويتين جميعًا اللتين من د م ك ومن
د جـ وهاتان الزاويتان مساويتان لزاويتين قائمتين من اجل ان الزاويتين
كلتيهما اللتين من د م ك ومن د ب جـ مساويتان لزاويتين قائمتين والتي
من د ب جـ مساوية للتي من د جـ وذلك ما اردنا بيانه ○



وَمِنْ هُنالِكَ اسْتَبانَ

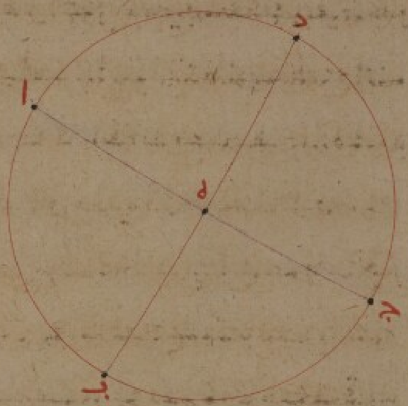
انّه قد يُمكِنُ باسهلِ مأخذٍ
وُجُودُ الزّوايا الحادِثاتِ
في فلَكِ نِصْفِ النّهارِ
وَفلَكِ الأُفقِ مِنَ الزّوايا
وَالقِسِيِّ الّتي تكُونُ مِنَ الفلَكِ
المائلِ وَالفلَكِ العَظِيمِ المَخطُوطِ عَلى نُقطَةِ سَمْتِ الرُّؤُسِ عَلى جِهَةِ ما ذكَرْنا
فَإِنّا إِذا خَطَطْنا فلَكَ نِصْفِ النّهارِ عَليْهِ ا ب جـ د وَنِصْفَ فلَكِ الأُفقِ
عَليْهِ ب ه د وَنِصْفَ فلَكِ البُرُوجِ عَليهِ ز ه ح كَيْفَ ما كانَ إِذا اخرَ توَهّمنا

قوسا من فلك البروج عليها ابج وتكون نقطة ب هي نقطة المنقلب ونفصل قوسين متساويتي البعد من نقطة المنقلب عليهما بد به ونخط على نقطتي د ه وعلى ز وهو قطب معدل النهار قوسين من فلك نصف النهار عليهما زد زه فاقول ان زاوية زدب وزاوية زهج جميعا متساويتان لزاويتين قايمتين وبيان ذلك ان نقطتي د ه متساويتا البعد من نقطة المنقلب ولذلك تكون قوس دز مساوية لقوس زه فزاوية زدب مساوية لزاوية زهب وزاوية زهب وزاوية زهج معادلتان لزاويتين قايمتين فزاوية زدب مع زاوية زهج معادلتان لزاويتين قايمتين وذلك ما اردنا بيانه ۝

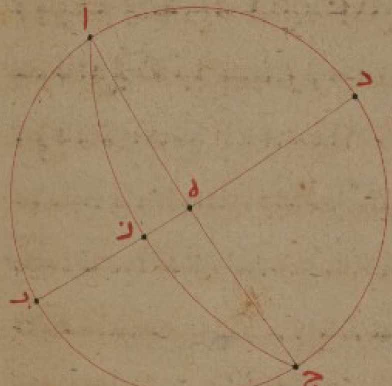


وبعد العلم بما تقدم نخط دايرة فلك نصف النهار عليها اخد ونصف دايرة فلك البروج عليها ابج وتكون نقطة ا هي المنقلب الشتوي ونخط على قطب ا وببعد ضلع المربع نصف دايرة عليه به د ولان فلك نصف النهار وهو اجد مخطوط على قطبي اه ج به د تكون قوس هد ربع دايرة فتكون اذا زاوية داه زاوية قايمة ومن اجل ما تقدم بيانه قبل تكون ايضا الزاوية التي عند اول برج السرطان وهو المنقلب الصيفي قايمة وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين ۝

صح
فزاوية داه قايمة



وايضا نخط دايرة فلك نصف
النهار عليها اجد ونصف دايرة
معدل النهار عليه ابج ونخط
نصف دايرة فلك البروج عليه
ازج وتكون نقطة ا في بسطة معدل
النهار الخريفية ونخط على قطب
ا وببعد ضلع المربع نصف دايرة
بزهد فمن اجل ان دايرة اجد مخطوطة على قطبي ابج بهد تكون قوسا
ازهد كل واحدة منهما ربع دايرة ولذلك نقطة ز في المنقلب الشتوي
وقوس زه هي الاجزاء التي قد استبان انها ثلاثة وعشرون جزءا واحدى
وخمسون دقيقة فكل قوس زهد تكون قيج نا بالمقدار الذي به تكون
القايمة • وجزءا ومن اجل ما قد
تقدم بيانه ايضا تكون زاوية
نقطة الاعتدال الربيعية
في لتمام ما بقي من الزاويتين
القايمتين وهي ستة وستون
جزءا وتسع دقايق



ونخط ايضا دايرة فلك
نصف النهار عليها اجد ونصف دايرة معدل النهار عليه ابج

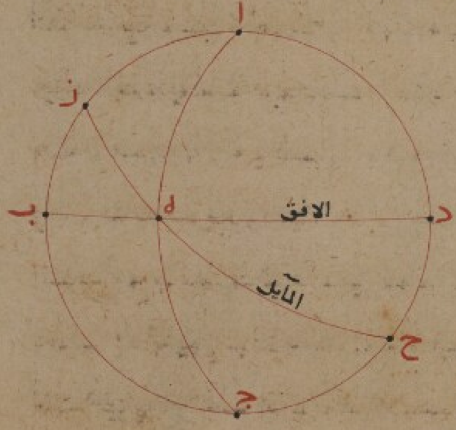
تدويره الذي فيه المسير الناقص يكون موضعه اكثر نقصانا من المحسوب من
النقصان الاول في غير التربيعين واذا كان القمر في اي التربيعين كان في
النصف الذي فيه المسير الزايد يكون موضعه كذلك ايضا اكثر زيادة على
قدر كثرة الزيادة والنقصان الاول حتى انا لما وجدنا من ذلك ظننا ان لفلك
تدوير القمر فلكا خارج المركز يدور عليه وان القمر اذا كان في الاجتماع
والامتلا يكون في بعده الابعد واذا كان في التربيعين كليهما يكون في بعده
الاقرب ويعرض له اذا كان تقويم الجهة الاولى كما نصف نتوهم في سطح
فلك القمر المايل فلكا يكون مركزه مركز فلك البروج ويكون تقدمه كما كان
اولا من اجل العرض على قطبي فلك البروج بقدر زيادة حركة العرض على حركة
الطول ويكون مسير القمر ايضا في فلك التدوير في قوس بعده الابعد الى
خلاف توالي البروج على ما يتبع عودة الاختلاف الاول وفي هذا السطح الذي
في فلك القمر المايل حركتان في جهتين مختلفتين كل واحدة منهما مستوية
في نفسها وكلتاهما على مركز فلك البروج واحداهما تدير فلك التدوير
الى توالي البروج على ما يتبع حركة العرض والاخرى تدير مركز فلك الخارج
المركز وبعده الابعد الذي في ذلك السطح الذي عليه يكون مركز فلك التدوير
ابدا وتكون ادارتها الى خلاف توالي البروج بقدر زيادة بعد ما بين الشمس
والقمر المضاعف على حركة العرض اعني بذلك زيادة ما بين حركة القمر
الوسطى في الطول وبين حركة الشمس الوسطى في الطول مثلا اقول حتى
يكون في اليوم الواحد حركة مركز فلك التدوير وهي حركة العرض يج يد

[illegible]

بالتقريب على توالى البروج ويكون مركز فلك التدوير يرى مسيره في فلك البروج
هو حركة الطول التي هي لج يا لان كل حركة الفلك المايل ينقص من حركة
العرض الفضلة التي بين الحركتين ثلاث دقايق والبعد الابعد من فلك مركز
الخارج يتحرك ايضا الى خلاف توالى البروج يا ط ومن الزيادة التي تزيد
اجزاء ضعف البعد الذي بين الشمس والقمر الذي هو كد لج على حركة العرض
التي هي لج يد فمن تفاضل الحركتين المختلفتين اللتين على مركز فلك البروج
كما ذكرنا بتقدم الخط الذي يمر على مركز فلك التدوير الخط الذي يمر على
مركز الفلك الخارج المركز بالقوس المركبة من الثلاثة عشر جزءا والاربع عشرة
دقيقة ومن الاحد عشر جزءا والسبع دقايق التي هي ضعف اجزاء البعد
الذي هو يب يا ل ومن اجل ذلك يقطع فلك التدوير فلك الخارج المركز [illegible]
مرتين في الشهر القمري وتكون عودة مركز فلك التدوير الى البعد الابعد في
فلك الخارج المركز في الاجتماعات والمقابلات الوسطى ○ ولكي يستبين ذلك لنا
البروج
عيانا نتوهم ايضا في سطح فلك القمر المايل فلكا مركزه مركز فلك الخارج
عليه ابجد على مركز ه وقطر اهج ونجعل البعد الابعد الذي لفلك مركز الخارج
ومركز فلك التدوير وابعد بعد الشمال واول الكبش والشمس الوسطى
جميعا على نقطة ا فاقول ان في اليوم الواحد تكون حركة السطح كله الى
خلاف توالى البروج وذلك من ا الى د وعلى مركز ه ثلاث دقايق بالتقريب
حتى يكون بعد الشمال الابعد في كط نز من السمكة بالتقريب ويكون الخط
الذي يشبه خط بايد بر الحركتين المختلفتين على مركز ه ايضا الذي هو مركز فلك

113

الفلك العظيم المخطوط على ا التي هي سمت الرأس انه وسط السما على
نقطة ز يكون عند ذلك هو فلك نصف النهار وتكون زاوية د ز ه
لذلك معلومة من اجل ان نقطة ز والزاوية التي عند فلك نصف النهار
معلومة وقوس ا ز معلومة من اجل انا قد علمنا كم من جزء يكون بعد
نقطة ز في فلك نصف النهار من معدل النهار وكم من جزء يكون بعد
معدل النهار من نقطة ا التي هي سمت الرؤس واذا نحن توهمنا الفلك
العظيم المخطوط على نقطة ا يجوز على نقطة ه التي هي نقطة المشرق
وخططنا عليه ا ه ج فمن هنالك ايضا يستبين ان قوس ا ه تكون ابدا
ربع الفلك من اجل ان نقطة ا هي قطب دائرة افق ب ه د ولهذا السبب
تكون زاوية ا ه د قايمة ابدا وتكون زاوية د ه ح التي من الفلك المايل
وفلك الافق معلومة وتكون كل زاوية ا ه ح ايضا معلومة وذلك
ما كان ينبغي لنا ان نبين ه



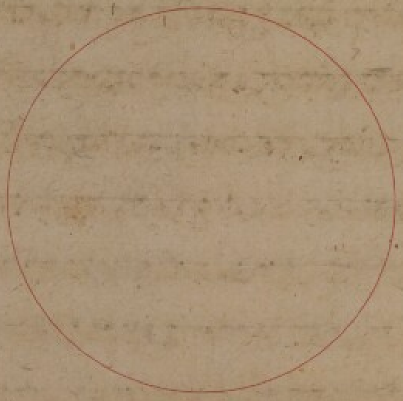
مر
انا

ويتبين هو ايضا اذ هذا
على ما ذكرنا اذا نحن علمنا
تلك الزوايا والقسي فقط
التي من فلك البروج من اول
السرطان الى اول الجدي في
كل ميل التي تكون من قبل
فلك نصف النهار تكون قد علمنا معها الزوايا والقسي التي لهذه

البروج بعد فلك نصف النهار وايضا مع ذلك زوايا وقسي ساير
فلك
البروج التي من قبل نصف النهار و بعده ولكي يكون هذا الباب لنا بينا
في كل موضع نتخد لذلك مثالا ايضا ونجعل برهان الكل الذي في كل
موضع في باب واحد ومثال واحد وحيث يكون ارتفاع القطب الشمالي
عن الافق ستة وثلاثين جزءا ونصير لذلك مثالا ان يكون بعد نقطة
اول السرطان من فلك نصف النهار الى المشرق في ساعة واحدة معتدلة
وذلك هو الموضع الذي عليه هذا الخط الموازي يكون في ذلك الوقت
في وسط السمآء ستة عشر جزءا واثنتي عشرة دقيقة من التوامين
ويكون الطالع يز لز من السنبلة وخط فلك نصف النهار عليه
ابجد ونصف فلك الافق عليه به د وقطعة من فلك البروج عليها
زحط وتكون نقطة ح راس السرطان ونقطة ز لموضع يو يب من
التوامين في وسط السماء ونقطة ط لموضع يز لز من السنبلة ونجيز
على نقطة ا سمت الروس وعلى نقطة ح راس السرطان قطعة من فلك
عظيم عليها احج ونطلب اولا وجود قوس اح فبين هو ان قوس
تكون
زط عا كه وقوس حط عز لز وكذلك لان اجزاء التوامين يو يب
يكون بعدها من معدل النهار في فلك نصف النهار الى الشمال كج ز
ويكون بعد معدل النهار من نقطة ا سمت الروس ستة وثلاثين جزءا
تكون قوس از يب نج وتكون قوس زب لتمام ما بقي من ربع الدايرة
عز ز واذ قد علمت هي هكذا تكون في الصورة نسبة وترضعف
ايضا م

وترضعف قوس مة الى وترضعف قوس مج وذلك هو نسبة ثمانية عشر
جزءًا وخمس ثوان الى المائة والعشرين جزءًا ووترضعف قوس مج ثمانية
وعشرون جزءًا فلذلك وترضعف قوس مة بتلك الاجزاء تح ولذلك
يكون ضعف قوس مة يز يو ومة بتلك الاجزاء ح لح وكل قوس مح
اذ تطلع في الفلك المستقيم مع حل كما قد تقدم بيان ذلك سبعة
وعشرون جزءًا وخمسون دقيقه فمح الباقية تكون يط يب وقد
استبان مع ذلك ان السمكة تطلع بمثل تلك الازمان وكل واحد من
العذرا والميزان تطلع بما تنقص هذه الازمان من ضعف الازمان التي
تطلع في الفلك المستقيم وذلك هو ستة وثلاثون زمانًا وثمان وعشرون دقيقه

بالتقريب صح



وايضا تكون قوس حل برجي
الكبش والثور جميعًا ستين
جزءًا وما سوى ذلك في الصورة
على حاله وكذلك يكون ضعف
قوس كل قلح نط مب ووترها
قيب كج نو وضعف لم ما تح
ووترها مب ا مح فاذا القينا
من نسبة السبعين جزءًا والاثنين والثلاثين دقيقه والثمان والاربعين ثانية
الى السبع والسبعين جزءًا والاربع دقايق والست والخمسين ثانية نسبة
المائة والاثني عشر جزءًا والثلاث والعشرين دقيقة والست والخمسين ثانية

الى الاثنين والاربعين جزءًا والدقيقه والثمان والاربعين ثانية تبقى نسبة
وتر ضعف قوس مة الى وتر ضعف قوس مج الذي هو لب لو د الى الماية
والعشرين جزءًا ووتر ضعف مج قك جزءًا ووتر ضعف قوس مة لب و د
وضعف قوس مة لا لب بالتقريب وقوس مة بتلك الاجزاء يه مو وكل
مح على ما تقدم بيانه نزمد فكل جهة ما خ فالكبش والثور يطلعان
جميعًا بواحد واربعين زمانًا وثمان وخمسين دقيقه من ذلك قد استبان
ان الكبش يطلع بتسعة عشر زمانًا واثنتي عشرة دقيقه ويبقى ما يطلع
به الثور اثنان وعشرون زمانًا وست واربعون دقيقه ومن اجل ذلك
ايضا يكون ما يطلع به الدلو من الازمان مساويا لازمان ما يطلع به
الثور كب مو وكل واحد من الاسد والعقرب يطلع بما ينقص هذه
الاجزاء من ضعف ازمان ما يطلع به الثور في الفلك المستقيم وهو سبعة
وثلاثون زمانًا ودقيقتان ولان طول النهار الاطول اربع عشرة ساعة
ونصف ساعة معتدلة وقصر النهار الاقصر تسع ساعات ونصف
ساعة معتدلة فبين ان نصف الفلك الذي من السرطان الى اخر الرامي
يطلع مع ماتين وسبعة وعشرين زمانًا ونصف من معدل النهار وان نصف
الفلك الذي من الجدي الى التوأمين يطلع مع ماية واثنين واربعين زمانًا
ونصف من معدل النهار فلذلك كل واحد من الربعين اللذين من ناحيتي
النقطة الربيعية تطلع بواحد وسبعين زمانًا وربع زمان وكل واحد
من الربعين اللذين من ناحيتي النقطة الخريفية تطلع بماية زمان وثمانية ازمان

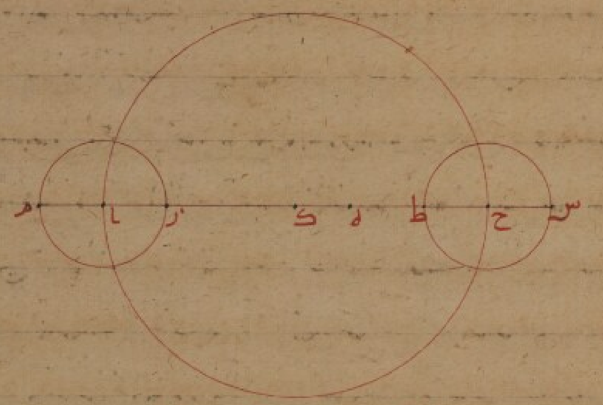
ثالث عشر

في خواص مواضعها واما الآن ليكون ذلك على مراتبه فنرد القول في تبيين
مسير القمر في العرض الذي كانه كما نصف اما اولا فقد طلبنا في تقويم
المسير الاوسط الذي لفلك التدوير في الفلك المايل كسوفين قمريين من
الكسوفات المكتوبة عندنا غير المشكوك فيها كان فيما بينهما من طول
الزمان ما كان فيه مقدار عظم اظلام القمر فيهما متساويين وكانا جميعا في
عقدة واحدة من العقدتين وكان خروج القمر في كل كسوف منهما اما من
ناحية الشمال واما من ناحية الجنوب وكان بعد القمر ايضا في كل واحد
منهما واحدا فان ذلك اذا كان كذلك يكون بعد مركز القمر باضطرار
في كل واحد من الكسوفين في ناحية واحدة من العقدة الواحدة سوا ومن اجل
ذلك يكون مسير القمر الحقيقي في الزمان الذي بين الرصدين محيطا بادوار في
العرض تامة وكان الاول من الكسوفين اللذين اخذنا الذي كان ببابل في سنة
احدى وثلاثين من سني اذريانوس الاول لثلاثة ايام خلت من شهر طوبى من
شهور القبط صبيحة اليوم الرابع في الوسط من الساعة السادسة وبين
ان في ذلك الوقت انكسف من القمر من ناحية الجنوب قدر اصبعين وكان
رصد الكسوف الثاني بالاسكندرية الذي كان في سنة تسع من سني اذريانوس
لسبعة عشر يوما خلت من شهر ماخور من شهور القبط صبيحة اليوم
الثامن عشر قبل نصف الليل بثلاث ساعات وثلث وخمس ساعة معتدلات
وانكسف من القمر في ذلك الوقت سدس قطره من ناحية الجنوب وكان
مجاز القمر في العرض في عقدة الذنب في كل واحد من الكسوفين فان ذلك

كذلك يدرك علمه من جميع الجهات واما بعده من السواء واسفل من
الوسط بقليل الى البعد الاقرب وذلك يستبين لنا مما قد تقدم بيانه في
الاختلاف فلان اذا كان انكساف القمر من ناحية الجنوب يكون مركز القمر الى
ناحية الشمال من فلك البروج فبين ان في كل واحد من الكسوفين كان تقدم
مركز القمر من عقدة الذنب سوا ولكن اما في الكسوف الاول فكان بعد
القمر من البعد الابعد من فلك التدوير ماية جزء وتسع عشرة دقيقة
فان الزمان الاوسط كان اما ببابل فقبل نصف الليل بنصف ساعة واما
بالاسكندرية فقبل نصف الليل بساعة واحدة وثلث ساعة معتدلة وكان
ما اجتمع من الزمان من موضع القمر في اول زمان بخت نصر الى هذا الوقت
ماتين وستا وخمسين سنة وماية يوم واثنين وعشرين يوما وعشر ساعات
وثلثي ساعة معتدلة وبالحقيقة اذا عدلت باختلاف ما بين الايام بلياليها
عشر ساعات وربع ساعة ومن اجل ذلك كان المسير الحقي انقص من المسير
الاوسط بخمسة اجزاء وكان بعد القمر في الكسوف الثاني من البعد الابعد
في فلك التدوير ماتين وواحدا وخمسين جزا وثلاثا وخمسين دقيقة فالذي
اجتمع ها هنا من الزمان الذي من موضع القمر في الكسوف الاول الى الزمان
الاوسط من هذا الكسوف الثاني ثمان ماية سنة واحدى وسبعون سنه
ومايتان وستة وخمسون يوما وثمان ساعات وخمسا ساعة معتدلة
وبالحقيقة ثمان ساعات ونصف سدس ساعة ومن اجل ذلك كان المسير الحقي
زايدا على المسير الاوسط اربعة اجزا وثلاثا وخمسين دقيقة فالزمان الذي

116

المرئي هو من مركز فلك التدوير هو واحد مستو ابدا يكون لذلك خط ه ح
المرئي هو من مركز الارض اصغر من جميع الخطوط التي تخرج الى فلك الخارج
المركز المقترنة المزدوجة وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبينه



النوع الثالث في معرفة اختلاف القمر المرئي من قبل الشمس

ولكي نعلم قدر اكثر الاختلافات اذا كان مجاز فلك التدوير في البعد
الاقرب من الفلك الخارج المركز رصدنا ابعاد القمر من الشمس التي يكون
فيها مسير القمر الاوسط ربع الفلك بالتقريب كان يكون اذا كان فلك
التدوير في البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز وايضا انه اذا كان كذلك
لم يكن للقمر اختلاف منظر في الطول فان ذلك اذا كان كما ذكرنا وكان
ما يرى عند الرصد من البعد في الطول مثل البعد الحقيقي فعند ذلك يكون
وجود الاختلاف الثاني بالحقيقة ونحن اذا صيرنا بحثنا في هذه الارصاد
فقد نجد انه اذا كان فلك التدوير في البعد الاقرب فعند ذلك يكون

الاختلاف الاكبر اما عند المجاز الاوسط فسبعة اجزا وثلثي جزء بالتقريب
واما عند الاختلاف الاول فجزين وثلثي جزء ونمثل لذلك مثالا لكي يستبين
لنا هذا التحصيل والتميز قسنا الشمس والقمر في السنة الثانية من سني انطيس
لخمسة وعشرين يوما خلت من شهر نا موت من شهور القبط من بعد
شروق الشمس وقبل نصف النهار بخمس ساعات وربع ساعة معتدلات
فكانت الشمس ترى بالقياس في تح ز من الدلو وكان وسط السماء تلك
الساعة اربعة اجزا من القوس وكان القمر يرى في ط م من العقرب بالحقيقة
فلانه كان في اول العقرب كان بعده من خط نصف النهار الى المغرب في الطول
قريبا من ساعة ونصف ساعة ولم يكن له اختلاف منظر محسوس وكان
الزمان الذي بين موضع الشمس والقمر في اول سنة من سني بخت نصر الى هذا
القياس ثمان ماية سنة وخمسة وثمانين سنة ومايتي يوم وثلاثة ايـــام
وثماني عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة معتدلة مطلقة وحقيقة
ووجدنا موضع الشمس بمسيرها الاوسط يو كز من الدلو وبالحقيقة
تح ز وذلك مثل ما قسنا بالالة وكان موضع القمر في ذلك الوقت من الجهة
الاولى بالمسير الاوسط في الطول يز ك من العقرب وكان بعد الاوسط
من الشمس قريبا من ربع دايرة وكان بعد الاختلاف من البعد الابعد
في فلك التدوير فز يط التي فيها ايضا كان الاختلاف الاكبر فكان مسير
القمر الحقي اقل من الاوسط بسبعة اجزا وثلثي جزء بدل خمسة اجزاء كانت
من الاختلاف الاول ٥ وايضا لكي يستبين لنا فيما بينا به قدر الاختلاف

بالحسبان تح ز م

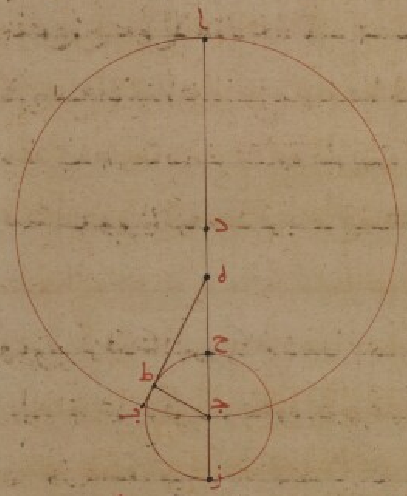
ومما وضع ابرخس من الارصاد لمثل هذه الحركات نضع رصدًا واحدًا منها الذي يذكر انه كان في سنة خمسين من دور فلبس الثالث لستة عشر يوما خلت من شهر ابيفي من شهور القبط على ثلثي ساعة من الساعة الاولى من النهار وكان المسير ماتين واحدا واربعين سنة وكانت الشمس ترى بالقياس في ح له من الاسد وكان موضع القمر يرى عند ذلك في يب ك وكان موضعه بالحقيقة في مثل تلك الاجزاء بالتقريب فيكون ما يرى من البعد الذي بين الشمس والقمر بالحقيقة فويه ولكن اذا كانت الشمس في اول اجزاء الاسد تكون ازمان الساعات لذلك اليوم في رودس حيث كان الرصد سبعة عشر زمانا وثلث زمان فالخمس ساعات وثلث ساعة الزمانية التي قبل نصف النهار تكون ست ساعات وسدس ساعة معتدلات وكان الرصد قبل نصف نهار اليوم السادس عشر بست ساعات وسدس ساعة معتدلات وكان وسط السماء تسعة اجزاء من الثور ويصير ما اجتمع من الزمان الذي بين موضع الشمس والقمر كان في الاصل الى وقت الرصد ستماية سنة وتسع عشرة سنة مصرية وثلاث ماية واربعة عشر يوما وسبع عشرة ساعة ونصفا وثلث ساعة معتدلة مطلقة وبالحقيقه سبع عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة ووجدنا لخن موضع الشمس الى ذلك الوقت بالجهات التي وصفناها بالمسير الاوسط زك من الاسد وبالحقيقه ح ك ووجدنا موضع القمر بالمسير الاوسط في الطول دكه من الثور لان فلك نصف النهار المخطوط على رودس هو المخطوط على الاسكندرية وهو واحد فكان البعد الاوسط الذي بين الشمس

والقمر قريبا من ربع دايرة وكان بعد الاختلاف من البعد الابعد في فلك التدوير
ز نط من وفي مثل هذه الاجزاء ايضا يكون اكثر الاختلاف بالتقريب الذي من
قبل اختلاف فلك التدوير فيصير ما بين موضع القمر بالمسير الاوسط وبين حقيقة
موضع الشمس مح نه وكان في الرصد ما بين موضع القمر بالحقيقة الى موضع
الشمس بالحقيقة فو يه فصار ما يريد حقيقة موضع القمر الذي يرى على
موضعه بالمسير الاوسط ايضا ز م بدل الخمسة الاجزاء التي في الجهة الاولى
فقد استبان ان الرصدين اللذين كانا عند التربيعين اما رصدنا نحن فوجدناه
ينقص من تحصيل الاختلاف الاول ب م واما رصد ابرخس فيزيد ب م
لان جميع الاختلاف اما على ما وضعنا نحن فناقص واما على وضع ابرخس فزايد
وقد نجد بارصاد اخر كثيرة مثل هذه اكثر ما يكون الاختلاف اذا كان
فلك التدوير في البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز ٥

النوع الرابع في معرفة نسبة ما بين مركز الفلك الخارج المركز القمري

وبين مركز فلك البروج فاذ هذا كما ذكرنا نخط فلك الخارج المركز القمري
عليه ا ب ج على مركز د وقطره ا د ج عليه مركز فلك البروج على نقطة ه
وتكون نقطة ا اعني علامة البعد الابعد من مركز الفلك الخارج المركز ونقطة
ج علامة البعد الاقرب منه ونخط على مركز ج دايرة فلك تدوير القمر
عليها ز ح ط ويكون خط يماسه عليه ه ط ب ونخرج خط ج ط فلان اذا كان
القمر في الخط المماس لفلك التدوير يكون الاختلاف الاكثر وقد استبان انه
ز م بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي

به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون يه ك فالقوس اذا التي
على خط جط يه ك بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث جهط القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا ووترها الذي هو جط ستة عشر جزا بالتقريب بالمقدار
الذي به يكون قطره جه ١٢٠ جزا فبالمقدار الذي به يكون جط الذي هو نصف
قطر فلك التدوير كما تبين ه يه وهآ الذي هو من مركز فلك البروج
الى البعد الابعد من فلك الخارج المركز ستون جزا فبه يكون خط هج من
ذلك المركز الى البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز لط كب فكل قطر
اج بذلك المقدار يكون صط كب



وخط آد الذي هو من مركز الخارج
المركز يكون مط ما وخط هد
الذي هو ما بين مركزي فلك
البروج ومركز الفلك الخارج
المركز يكون عشرة اجزا وتسع
عشرة دقيقة فقد بينا نسبة ما
بين المركزين وذلك ما اردنا بيانه

النّوْعُ الخَامِسُ في مَعْرِفَةِ مَيْلِ فَلَكِ تَدْوِيرِ الْقَمَرِ وَانْحِرَافِهِ

اما فيما يرى من اشكال مواضع القمر في الاجتماعات والمقابلات والتربيع
فقد نكتفي بالجهات الموضوعة على افلاكه واما فيما يرى من تقسيم
مسيره في اشكاله الاخر التي تكون ابعاده فيها من الشمس على غير ذلك

حين يقمر وحين يحدب وذلك عند تسديس الشهر وتثليثه واكثر ما يكون
ذلك اذا كان فلك التدوير فيما بين البعد الابعد والاقرب من الفلك الخارج
المركز فقد نجد عارضا خاصا يعرض في القمر عند ميل فلك التدوير وانحرافه
ولانه قد ينبغي ان يكون في افلاك التداوير كلها موضع واحد على كل
علامة تكون عودات حركات ما يتحرك فيها ابدا منها واليها باضطرار
يسمى ذلك البعد الابعد المستوي الذي منه تقويم مبادي اعداد الحركات
التي تكون على فلك التدوير كما هو في هذه الصورة التي ذكرنا قبل نقطة
ز والخط الذي يجوز على جميع المراكز هو الذي نجد هذه النقطة على قدر
موضع فلك التدوير من البعد الابعد والبعد الاقرب من الفلك الخارج
المركز كخط ابج اما في جميع الجهات الاخر فلسنا نرى شيا مما نرى يخالفا
او مانعا من ان يكون القطر الذي يمر على هذا البعد الابعد من فلك التدوير
في الحركات الاخر التي لافلاك التداوير واعني بذلك خط زحج ان يكون ابدا
في الموضع الذي فيه الخط المدير لمركز فلك التدوير باستواء كما في هذه
الصورة بج ويكون ميله ابدا الى مركز الخط المدير الذي يكون عنده في
الازمان المتساوية زوايا متساوية للحركة المستوية واما ما يرى في القمر
فخلاف ذلك لان مجاز فلك التدوير فيما بين نقطتي آ د لا يكون ميل قطر زح
الى نقطة ه التي هي مركز الاستدارة ولا يلزم خط ه ج فقد نجد ابدا هذا
الميل الموضوع لازما لموضع واحد من قطر اج غير ان ميله ليس الى نقطة ه
مركز فلك البروج ولا الى نقطة د مركز الفلك الخارج المركز ولا يكون ميله

119.

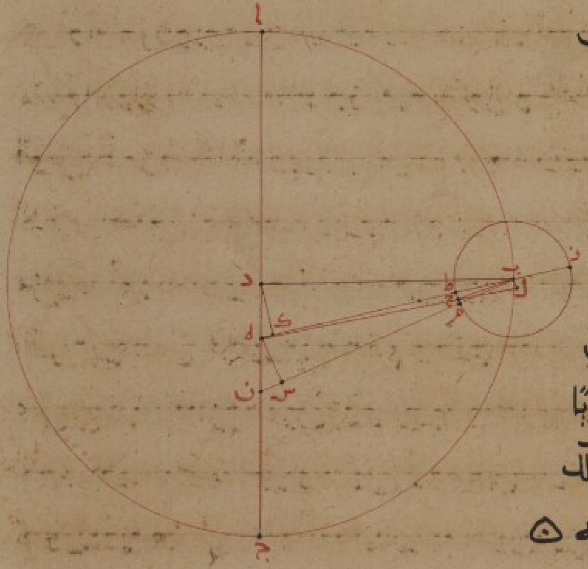
الى الخط المساوى لخط د ه الذى هو بين المركزين بعيد من نقطة ه الى ناحية البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز و بين ايضا ان هذا كما ذكرنا من ارصاد كثيرة ٥ ونضع رصدين يمكن تبيين ذلك منهما على اكثر ما يمكن اعنى الرصدين اللذين كان فلك التدوير فيهما عند البعدين الاوسطين وكان القمر عند البعد الابعد او البعد الاقرب من فلك التدوير ومن اجل ان عند هذه المواضع يعرض ان يكون اختلاف هذا الميل الموضوع ؛ فقد كتب ابرخس انه رصد بالالة في رودس الشمس والقمر في سنة ماية وسبع وتسعين من بعد موت الاسكندر لاحد عشر يوما خلت من شهر فرموثى من شهور القبط في ابتداء الساعة الثانية من النهار وذكر انه وجد الشمس حين قاسها بالالة في سبعة اجزا ونصف وربع جزء من الثور وكان يرى مركز القمر في كا م من السمكة وكان بالحقيقة في كا جزءا وثلث وثمن جزء فكان بعد القمر الحقي في ذلك الزمان من موضع الشمس الحقي على توالي البروج ٣١٣ مب بالتقريب لان الرصد كان في اول الساعة الثانية وكان قبل نصف نهار اليوم الحادى عشر لخمس ساعات زمانية بالتقريب وكانت اذ ذاك في رودس خمس ساعات وثلثي ساعة معتدلات بالتقريب يكون ما بين موضعي الشمس والقمر كانا في الاصل الى وقت الرصد ستماية وستا وعشرين سنة مصرية وماتين وتسعة عشر يوما وثماني عشرة ساعة وثلث ساعة معتدلة مطلقة وبالحقيقة ثماني عشرة ساعة فقط ونجد في ذلك الزمان اما موضع الشمس بمسيرها

الاوسط فستة اجزاء واحدا واربعين دقيقة وبالحقيقة ز مه وكان موضع
القمر بمسيره الاوسط اما في الطول ففي كب لج من السمكة واما في الاختلاف
فمن بعد فلك التدوير الابعد بمسيره الاوسط فماية وخمسة وستين جزءا
وثلاثين دقيقة وكان بعد ما بين القمر بمسيره الاوسط وبين موضع حقيقة
الشمس ٣١٥ جزءا و ٢٨ دقيقة واذ هذا على ما ذكرنا نخط
دايرة فلك الخارج القمر عليها ابج على مركز د وقطر ادج يكون فيه مركز
فلك البروج على نقطة ه وعلى مركز ب وخط فلك تدوير القمر عليه زحط
ويكون مدار فلك التدوير على توالي البروج حركته من نقطة ب الى نقطة
ا وتكون حركة القمر على فلك التدوير من نقطة ز الى نقطة ح ثم الى نقطة
ح ثم الى نقطة ط ونخرج خطوط دب مط فلان في الزمان الاوسط الشهري
يكون لفلك التدوير عودتان في الفلك الخارج المركز والى هذا الموضع
الموضوع كان بعد ما بين الشمس والقمر بمسيرهما الاوسط ٣١٥ جزءا و ٣٢
دقيقة اذا نحن اضعفنا هذه الاجزاء والقينا منها دورا واحدا ٣٦٠ جزءا
كان الحاصل بعد مركز فلك التدوير عند ذلك البعد الابعد من الفلك الخارج
المركز على توالي البروج ٢٧١ جزءا و ٤ دقايق ولذلك تكون زاوية اهب
هي الباقي لتمام الزوايا الاربع القايمة ٨٨ جزءا و ٥٦ دقيقة فنخرج من نقطة
د على خط هب عمود دك فلان زاوية دهب تكون ٨٨ جزءا و ٥٦ دقيقة
بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي
به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون ١٧٧ جزءا و ٥٢ دقيقة

وتكون اما القوس التي على خط دك فماية وسبعة وسبعين جزا واثنين
وخمسين دقيقة بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دهك القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا واما القوس التي على خط هك الباقية من نصف الدايرة
فتكون ب ح ويكون وتراهما اما وتر دك فماية وتسعة عشر جزءا
و٥٩ دقيقة بالمقدار الذي به يكون قطر ده ١٢٠ اجزا واما وتر هك فيكون
بذلك المقدار ب يد فبالمقدار الذي به يكون اما خط ده الذي هو ما بين
المركزين فعشرة اجزا وتسع عشرة دقيقة واما خط دب نصف قطر
الفلك الخارج المركز فتسعة واربعين جزا واحدى واربعين دقيقة فده
ايضا ١٠ اجزا و١٩ دقيقة بالتقريب وكذلك يكون خط هك اثني عشرة
دقيقة فلان اذا نقص خط دك مضروبا في مثله من خط بد مضروبا
في مثله كان الباقي خط بك مضروبا في مثله يكون خط بك بذلك المقدار
مح لو ويكون كل خط هب ٤٨ جزا و٤٨ دقيقة وايضا لان بعد القمر
بمسيره الاوسط للكسوف المستوى من موضع الشمس الحقي كان ٣١٤
جزا و٢٨ دقيقة وبعده الحقي بالرصد ثلاث ماية وثلاثة عشر جزا
واثنين واربعين دقيقة فلذلك ينقص عن قدر هذا الاختلاف الذي هو
بم مو ويرى مسير القمر الاوسط على خط هب ونجعل القمر على علامة ح لانه
كان في البعد الاقرب من فلك التدوير ونخرج خطي بح زح ونخرج من
نقطة ب على خط هح عمود بل فلان زاوية به ل تحيط باختلاف القمر
تكون بم مو بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا

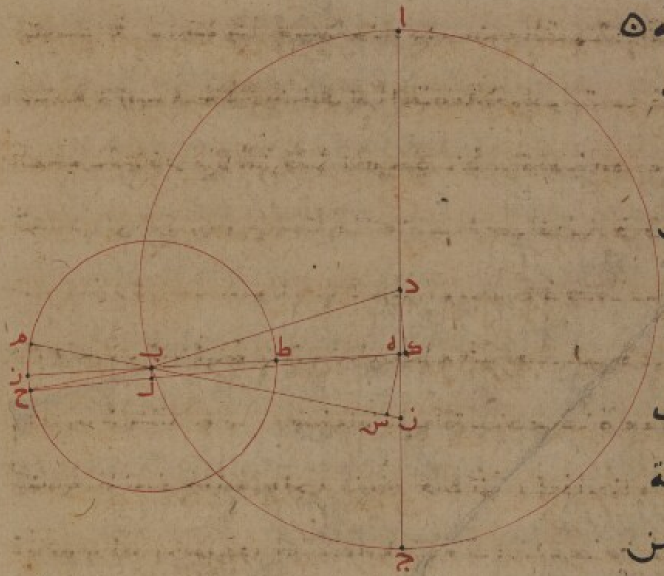
وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون الب
والقوس التي على خط بك كذلك تكون الب بالمقدار الذي به تكون الدايرة
المحيطة بمثلث هبل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ووترها الذي هو بل جزءا
واحدا وستا وثلاثين دقيقة بالمقدار الذي به يكون قطر بة ١٢٠ اجزا فبالمقدار
الذي به يكون خط بة ٢٨ جزا و٨ عـ دقيقه ونصف قطر فلك التدوير
ده فبذلك المقدار يكون خط بل تسعا وثلاثين دقيقة فبالمقدار الذي به
يكون خط جح نصف قطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا فبه يكون خط بل
اربعة عشر جزا واثنين وخمسين دقيقة والقوس التي عليه يد يد بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث نجل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا وكذلك
تكون زاوية نجل يد يد بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزا وتكون زاوية هبح الباقية يب مب وبالمقدار الذي به تكون
الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون وكا فلذلك هو اجزا
قوس حط من فلك التدوير وهي المحيطة بالبعد الذي بين القمر وبين البعد
الاقرب المحقق من فلك التدوير ولكن لان بعد القمر كان في وقت الرصد
من البعد الابعد الاوسط قفه لـ فبين ان البعد الاقرب الاوسط يتقدم
القمر عن نقطة ح فيصير على نقطة م ونخرج خط بمز ونخرج عليه عمود
هس من نقطة ه فلان قد تبين ان قوس طح وكا وكانت قوس حم من البعد
الاقرب الاوسط خمسة اجزا وثلاثين دقيقة حتى صارت قوس طم يا نا
تكون زاوية هبس يا نا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فيه تكون ثلاثة وعشرين جزا واثنين واربعين دقيقة وكذلك القوس التي على خط هس تكون كج مب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بهس القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر هس كد لز بالمقدار الذي به قطر به ١٢٠ جزا فبالمقدار الذي به يكون خط به مح مح فيه يكون هس يب وايضا لان زاوية اهب فعز نب بالمقدار الذي به الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وزاوية هبز بذلك المقدار كج مب تكون زاوية هنب بذلك المقدار قند ي وكذلك تكون القوس التي على خط هس قند ي بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث هبس القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ووتر هس قيو خ بالمقدار الذي به قطر هن ٢٠ اجزا فبالمقدار الذي به يكون خط هس عشرة اجزا ودقيقتين وخط ده الذي بين المركزين يط فيه يكون خط مز يح فمثل خط بم الذي يمر على البعد الاقرب الاوسط الى نقطة ن يقطع خط هز مساويا لخط ده بالتقريب وذلك ما اردنا بيانه ۝



وكذلك لكي نبين من مواضع الفلك لخارج المركز وفلك التدوير
المقابلة انما يعرض فيها سوا اخذنا من الابعاد التي رصدها ابرخس في رودس
كما ذكرنا الرصد الزي قاسه في تلك السنة سنة ماية وسبع وتسعين من
بعد موت الاسكندر لسبعة عشر يوما خلت من شهر فاموني من شهور
القبط لتسع ساعات وثلث ساعة مضت من النهار وكانت الشمس كما
ذكر في ذلك الوقت بالقياس في احد عشر جزا غير عشر جزء من السرطان
وكان يرى موضع القمر اكثر ما كان تسعة وعشرين جزا من الاسد وكزلك
كان في الحقيقة لان القمر كان في رودس اذا كان في اخر الاسد فكان بعده
من فلك نصف النهار في الطول قريبا من ساعة واحدة لم يكن له اختلاف
منظر فكان بعد موضع القمر الحقي في ذلك الوقت من موضع الشمس الحقي
على توالي البروج مح و فلان الرصد كان بعد نصف النهار من اليوم
السابع عشر من شهر فاموني من شهور القبط بثلاث ساعات وثلث
ساعة زمانية تكون في رودس في ذلك الوقت اربع ساعات معتدلات
بالتقريب يكون زمان ما بين موضع الشمس والقمر كانا في الاصل الى هزا
الوقت ايضا ستماية وعشرين سنة مصرية وماتين وستة وثمانين يوما
واربع ساعات مطلقة معتدلة وتكون محققة ثلاث ساعات وثلث
ساعة وكذلك وجدنا في هزا الزمان موضع الشمس بمسيرها الاوسط
يب ه من السرطان وبالحقيقة يـ م ووجدنا بين موضع القمر بمسيره الاوسط
وبين موضع الشمس بالحقيقة موم وصار اختلافه من البعد الابعد

البعد الابعد الاوسط في زمان الرصد ٣٣٣ جزا و ١٢ دقيقة فان نحن صيرنا
البعد الابعد الاوسط على نقطة م واخرجنا خط مبن واخرجنا عليه من
نقطة ه عمود هس تكون كل قوس من زح الباقية من تمام نصف الدايرة
كو مح وينبغي ان تكون قوس زم يب ه بالمقدار الذي به تكون زاوية مبز
التي هي مثل زاوية هبس يب ه بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة
٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه
تكون كد ي فالقوس التي على خط هس تكون كد ي بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث بهس القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر هس
كه ز بالمقدار الذي به يكون خط به مح لا وخط ده الذي هو ما بين
المركزين يط ويكون خط هس يب ح وايضا لان زاوية اهب على ما هو
موضوع قفا جزا بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا
وزاوية هبز قد تبين انها كد ي فلذلك تكون زاوية مزب الباقية بذلك
المقدار ماية وستة وخمسين جزا وخمسين دقيقة وتكون القوس التي على خط
هس قنو ن بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث هبس القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر هس قيز لج بالمقدار الذي به يكون قطر
مز ١٢٠ جزا وبالمقدار الذي به يكون خط هس يب ح وخط ده الذي بين
المركزين يط فبه يكون خط هز يب ك فمن هذا ايضا قد استبان ان خط
بز الذي يجوز على نقطة م التي هي البعد الابعد الوسط يقطع بميله الى
نقطة ز وخط هز مساو لخط ده بالتقريب الذي هو ما بين المركزين وذلك



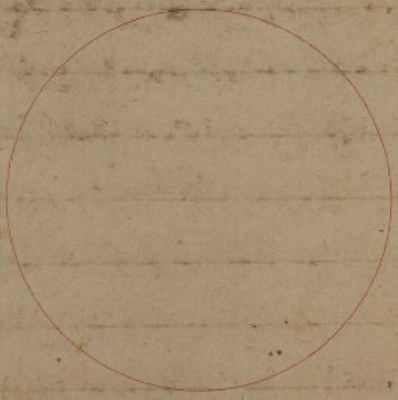
ما اردنا بيانه ۝
وقد نجد تلك
النسب تجتمع
بالتقريب من
ارصاد كثيرة
اخر حتى انه
يتحقق من ذلك
خاصة جهة
القمر الذي من
قبل ميل فلك التدوير ويكون مركز فلك التدوير يدور على نقطة ه التي
هي مركز فلك البروج ولا يكون ميل فلك التدوير الذي نحو نقطة البعد قطر
الابعد الوسط من فلك التدوير على نقطة ه التي مركز فلك التدوير يدور
حولها كما هو في الاخرى ولكن الكواكب الاخر تكون ابدا الى نقطة ن
مايلة ببعد يساوي خط د ه الذي هو ما بين المركزين ۝

النوع السادس في معرفة ماخذ مسير القمر الحقي من حركات

ادواره بالخطوط المساحية ۝ واذ قد تبين هذا هكذا ويتبعه ان نجمع
اليه من ابين الوجوه في تقسيم ادوار القمر اذا اخذنا مواضعه بالحركات
الوسطى نحو الزيادة والنقصان الذي يزاد على موضعه بمسيره الاوسط
في الطول او ينقص منه الذي هو قدر الاختلاف من عدد البعد الذي بين

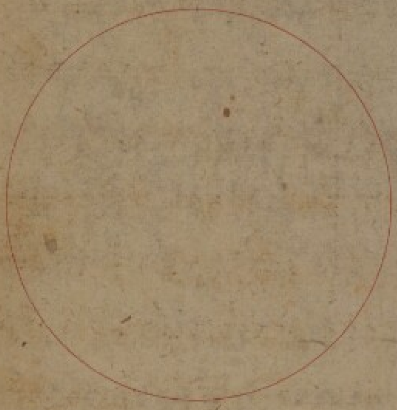
123

قوس زب الى وتر ضعف قوس بآ مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف
قوس زط الى وتر ضعف قوس طح ومن نسبة وتر ضعف قوس جه الى وتر
ضعف قوس هآ وضعف قوس زب قند يد ووترها قيونط وضعف
قوس بآ قف جزءا ووترها قك جزءا وايضا ضعف قوس زط قف
ز ووترها قيط لخ وضعف قوس طح قنه يد ووترها قيز يب فاذا
القينا من نسبة قيونط الى قك جزا نسبة قيط لخ الى قيز يب تبقى نسبة
وتر ضعف قوس جه الى وتر ضعف قوس هآ وهي نسبة قيد يو بالتقريب
الى قك جزءا ووتر ضعف قوس جه بذلك المقدار قيد يو ولذلك تكون
ضعف قوس جه قمد كو بالتقريب وتكون قوس جه بذلك المقدار عب
لج فقوس اح الباقية من تمام الربع يز من وذلك ما اردنا بيانه ٥



ومن بعد ذلك يكون وجود
زاوية احط ان نعيد هذه الصورة
على حالها ونخط على قطب نقطة
ح وببعد ضلع المربع قطعة
من فلك عظيم عليها كلم ولان
فلكا اجه مخطوط على قطبي
هطم وكلم تكون كل قوس
من قوسي هم وكم ربع دايرة وايضا من اجل هذه الصورة تكون نسبة
وتر ضعف قوس جه الى وتر ضعف قوس هك مولفة من نسبتين من نسبة

وترضعف قوس حط الى وترضعف قوس طل ومن نسبة وترضعف
قوس لم الى وترضعف قوس هك وضعف قوس حه ماية واربعة واربعون
جزءا وستة وعشرون دقيقه ووترها ماية واربعة عشر جزءا وست
عشرة دقيقه وضعف قوس هك خمسة وثلثون جزءا وثلث وثلثون
دقيقه ووترها ستة وثلثون جزءا وثمان وثلثون دقيقه وايضا ضعف
قوس طح قنه يد وضعف قوس طل كه مو ووترها كه له
فاذا القينا من نسبة قيد يو الى لو لح نسبة وسبعة عشر جزءا واثنى ماية
عشرة دقيقه الى خمسة وعشرين جزءا واربع وثلاثين دقيقه تبقى نسبة
وترضعف قوس لم الى وترضعف قوس مك وهي نسبة اثنين وثمانين
جزءا واحدى عشرة دقيقه بالتقريب الى ماية وعشرين جزءا ووتر
ضعف قوس مك ماية وعشرون جزءا فوترضعف قوس لم يكون
اثنين وثمانين جزءا واحدى عشرة دقيقة ولذلك يكون ضعف قوس
لم فوكح فقوس لك الباقية



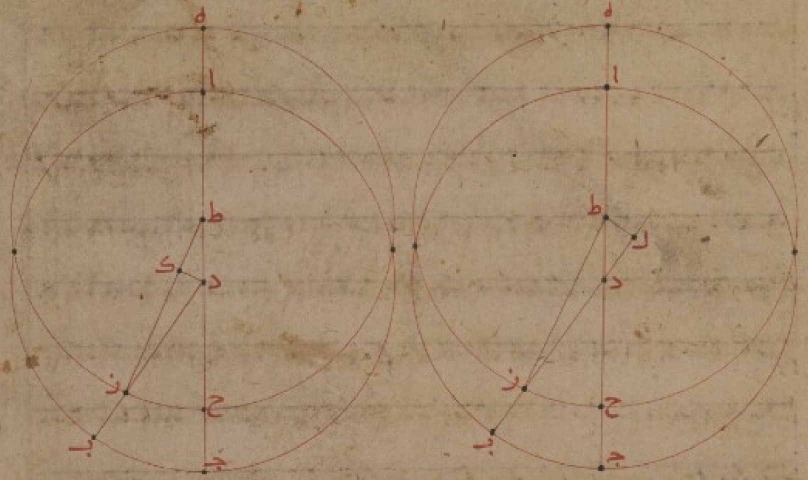
وزاوية كحك تكون مومو
ولذلك زاوية احط تمام ما
بقي من الزاويتين القايمتين
ماية وثلاثة وثلثون جزءا
واربع عشرة دقيقه وذلك
ما كان ينبغي لنا ان نبين ه

سبع ماية وسبع عشرة عودة وادوار المسير في الطول سبع ماية وثلاثة
وعشرين دورة وايضا اثنين وثلاثين جزا التي تفضلها الشمس في اربعة وخمسين
دورا في هذا الزمان وقد بين ابرخس عند ما فكر فيه من ارصاده
وارصاد الكلدانيين ان هذا الزمان والشهور والادوار والعودات من
ليست على الحقيقة فانه يبين بما وضع من ارصاده ان العدد الاول الذي
الايام التي يكون فيها زمان الكسوف ابدا في شهور متساوية وحركات
متساوية مستديرة وهما ماية الف وستة وعشرون الف يوم وسبعة
ايام وساعة واحدة معتدلة وذلك الذي وجد به تم الشهور اربعة الاف
وماتين وسبعة وستين شهرا ومن عودات الاختلاف اربعة الاف
وخمس ماية وثلاثة وسبعين عودة ومن ادوار فلك البروج اربعة
الاف واثنى عشر دورا غير سبعة اجزاء ونصف جزء ومن الاجزاء التي
تنقصها الشمس في ثلاثماية وخمسة واربعين دورا في هذا الزمان وان
هذه العودات انما ترى ايضا من موضعها من الكواكب الثابتة ⊙ ومن
هنالك وجد ابرخس الزمان الاوسط للشهر القمري حيث قسم عدد هذه
الايام على اربعة الاف وماتين وسبعة وستين شهرا عدد ايام الشهر
القمري كط لا نح ط ك بالتقريب اما في طول هذا الزمان فانا نبين ان
البعدين المتكافيين اللذين هما من كسوف قمري الى كسوف قمري متساو بان
وبذلك يستبين الاختلاف لان بطول هذا الزمان تكون الشهور ابدا
متساوية والادوار في الطول المتساوية الاربعة الاف والستماية والاحد عشر

التي معها اجزا المتساوية الثلاث ماية والاثنان والخمسون جزا والنصف جز
على ما يتبع من اتصال القمر بالشمس يعني بالاتصال الاجتماع والاستقبال
وان قال قايل لست اطلب عدد الشهور من كسوف قمري ولكني اطلب
ما بين اجتماع الى اجتماع مثله او من استقبال الى استقبال مثله فانه سيجد
عدد عودات الاختلاف وعدد الشهور اقل اذا هو اخذ العدد الواحد
فقط المشترك لهاذين العددين العاد لهما الذي هو جزء من سبعة عشر
جزا من كل واحد منهما الذي يجتمع من عدد الشهور مايتان واحد
وخمسون شهرا ومن عدد عودات الاختلاف مايتان وسبع وستون عودة
ولكن هذا الزمان لا يتم فيه عودات العرض فان تكافات الكسوفات انما
يتبين انها تحفظ المساوات بقدر طول الزمان والادوار التي في طول
الكسوف وليس بقدر العظم ولا بقدر تشابه الظلم التي بها ادراك العرض
ومن بعد ما تقدم من ادراك علم زمان عودات الاختلاف وضع ابرخس
ابعاد شهور كانت فيها كسوفات متشابهات في كل الوجوه في
العظم وفي ازمان الظلم التي لم يكن فيها شي من الاختلاف من قبل اختلاف
القمر من اجل ذلك كان يستبين عودة القمر في العرض وبين ان هذا الدور
تتم خمسة الاف واربعماية وثمانية وخمسين شهرا وبادوار في العرض خمسة
الاف وتسع ماية وثلاثه وعشرين دورا اما الجملة التي بها عمل من كان قبلنا
من القدماء في ادراك هذا ومثله فهي التي وصفنا وقد يستبين لنا ان ذلك
ليس بسهل ولا بموجود بل محتاج الى البحث والعلم الذي ليس بصغير وبيان

ط وهو ط ا ل فان نحن فرضنا قوس نج من فلك البروج التي لزاوية طدل تكون نسبة خط دط الى طل معلومة واذ قد علمت بريا نسبة خط دط الى طز تكون نسبة زط الى طل معلومة ولذلك تعلم زاوية طزد التي هي الاختلاف وتعلم زاوية زطح التي لقوس حز من فلك مركز الخارج وان نحن صيرنا الاختلاف مفروضا اعني بذلك زاوية طزد نعلمه من خلاف ولذلك نسبة زط الى طل تكون نسبة دط الى طل معلومة ومن اجل ذلك تكون زاوية طدل معلومة التي لقوس جب من فلك البروج وكذلك ايضا تكون زاوية زطح التي لقوس حز من فلك مركز الخارج معلومة ○

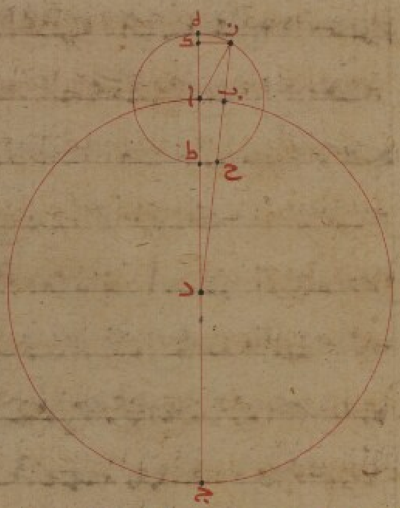
فاذ قد علمت نسبة زط الى طه



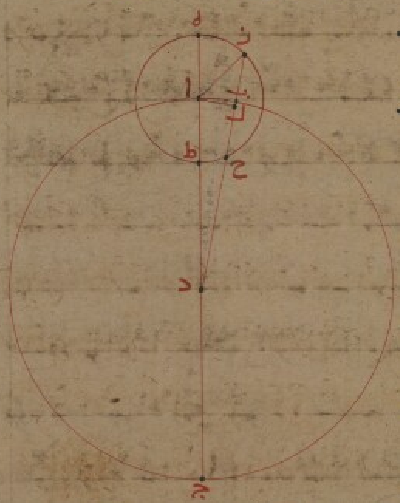
وكذلك في الصورة المتقدمة من الدايرة التي مركزها مركز البروج ودايرة فلك التدوير تفصل قوسا من نقطة ط التي هي البعد الاقرب عليها طح وتكون كما فرضنا ثلاثين جزءا ونخرج خطي اح حز ونخرج عمودا من

فلك صح

نقطة ح على خط اد وهو حك فلان ايضا قوس طح ثلاثون جزا تكون زاوية
طاح ثلثون جزا بالمقدار الذي به تكون الزوايا الاربع القايمة ٣٦٠ جزا
وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به ستين جزا
ولذلك القوس التي تكون على خط حك من الدايرة المحيطة بمثلث احك القايم
الزاوية تكون ستين جزا بالمقدار الذي به تكون الدايرة ٣٦٠ جزا والقوس
التي على خط اك الباقية من نصف الدايرة تكون ١٢٠ جزا ويكون وتراهما
اما وتر حك فستين جزا بالمقدار الذي به يكون قطر اح ١٢٠ جزا واما وتر
اك فيكون بتلك الاقدار ماية وثلاثة اجزا وخمس وخمسون دقيقة وبالمقدار
الذي به يكون خط اح جزين ونصف وخط اد الذي من المركز الى الدايرة
ستين جزا فيه يكون خط حك جزا وخمس عشرة دقيقة وكذلك خط
اك جزين وعشر دقايق وخط كد الباقي سبعة وخمسون جزا وخمسون
دقيقة ولان المجتمع من ضرب كل واحد منهما في مثله يكون مثل دح في
مثله يكون دح نز نا بالتقريب بالمقدار الذي به كان حك جزا وخمس عشرة
دقيقة فبالمقدار الذي به يكون وتر دح ١٢٠ جزا فيه يكون اما خط حك
فجزين واربعا وثلاثين دقيقة والقوس التي عليه ب كز بالمقدار الذي به
تكون الدايرة المحيطة بمثلث دحك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك
تكون زاوية حدك ب كز بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فيه تكون
ايد بالتقريب فذلك هو قدر الاختلاف ولان زاوية حاد بهذا المقدار



وكذلك اذا كانت زاوية اخرى معلومة تكون بها في الزوايا معلومة اذا اخرجنا في هذه الصورة عمودا من نقطة ا على خط دز عليه ال ثم صيرنا ايضا قوس الروية من فلك البروج التي هي لزاوية ادز تكون من اجل ذلك نسبة اد الى ال معلومة واذ قد علمت بها نسبة اد الى از تكون نسبة زا الى ال معلومة ومن اجل ذلك تكون زاوية ازد معلومة التي هي لقوس الروية من فلك البروج وزاوية هاز التي هي لقوس هز من فلك التدوير معلومة ۞

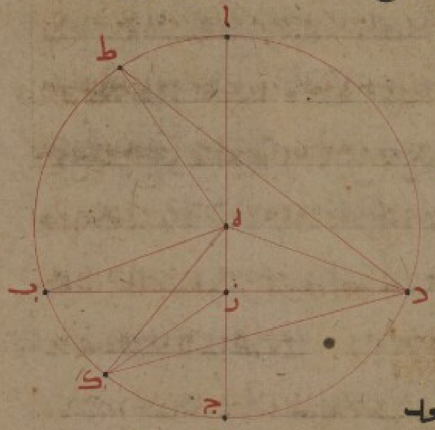


فلك م

وايضا في صورة مركز الخارج نفصل قوس حز من نقطة ح التي هي البعد الاقرب من فلك مركز الخارج ونجعلها مفروضة ثلاثين جزءا بتلك الاقدار ونخرج خطوط دزب طز ونخرج عمودا من نقطة د على خط دز عليه دك فلان قوس زح ثلاثون جزا تكون زاوية زطح بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القائمة ٣٦٠

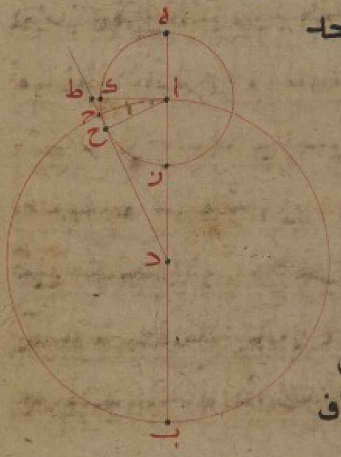
جزا ثلاثين جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا
تكون ستين جزا ولذلك القوس التي على خط دك تكون ستين جزا بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث طدك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا
والقوس التي على طك هي الباقية من نصف الدايرة تكون ماية وعشرين
جزا فالخطوط التي توترها اما دك فستين جزا بالمقدار الذي به يكون
قطر دط ١٢٠ جزا ووتر طك بذلك المقدار يكون قج نه فبالمقدار الذي
به يكون وتر دط ب ل ووتر طز الذي من المركز الى الدايرة ستين جزا
فبه يكون خط دك جزا وخمس عشرة دقيقه وكذلك طك يكون نه
وكز الباقي يكون نز ز ولان المجتمع من ضرب كل واحد منهما في مثله
يكون مثل دز في مثله يكون طول دز نز نا بالتقريب بالمقدار الذي
به يكون وتر دك جزا وخمس عشرة دقيقه وبالمقدار الذي به يكون وتر
دز ١٢٠ اجزا فبه يكون خط دك جزين واربعا وثلاثين دقيقة والقوس
التي عليه تكون ب كز بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث
دزك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك تكون زاوية دزك ب كز
بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ثلاث ماية وستين جزا وبالمقدار
الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون زاوية دزك
جزا واربع عشرة دقيقة بالتقريب فذلك هو الاختلاف ولان بتلك المقادير
صارت زاوية زطح ثلاثين جزءا تكون كل زاوية بدج التي لقوس جب من
فلك البروج لا يد وعلى مثل ذلك نخرج خط بد ونخرج عليه عمودا اين

من زاوية هطز وايضا لان خط دز اطول من خط كز تكون زاوية زكد
اعظم من زاوية زدك وكل زاوية هكد مساوية لكل زاوية هدك لان
خط هك ايضا مثل خط هد فزاوية هدز الباقية التي هي مثل زاوية هبز
اعظم من زاوية هكز ولا يمكن ان تقوم زوايا اخر اعظم منها بين الزاويتين
على جهة ما ذكرنا عند نقطتي ب د وقد يستبين مع هذا ان قوس اب التي
هي الزمان الذي من الحركة الصغرى الى الحركة الوسطى اطول من قوس بج التي
عند الزمان الذي من الحركة الوسطى الى الحركة العظمى بقوس ما نرى من الاختلاف
لان زاوية اهب اعظم من زاوية قايمة اعني من زاوية هزب بزاوية هبز وزاوية
هبج اصغر منها بها ولكن نبين ايضا على الجهة الاخرى ان ما يعرض كذلك
يوجد فيها ○



نخط دايرة مركزها مركز العالم
على مركز د عليها ابج وقطرها ادب
وفلك التدوير الذي يدور عليه
وفي سطحه عليه هزج على مركز
ا ويكون الكوكب على نقطة ح
اذا كان يرى من نقطة البعد الابعد
ربع دايرة ونخرج خطي اح ودج فاقول ان دح يماس فلك التدوير
وعند ذلك يكون الاختلاف الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين المختلفة
ولان الحركة الوسطى التي من البعد الابعد تحيط بها زاوية هاح من اجل

ان حركة الكوكب في فلك التدوير وحركة مركز فلك التدوير في فلك اج
متساويتان في السرعة والاختلاف الذي بين الحركة الوسطى وبين الحركة التي
ترى تحيط به زاوية ادح فبين ان الفضلة التي بين زاوية هاح وادح التي هي
زاوية احد هي تحيط بالبعد الذي بين الكوكب وبين البعد الابعد الذي يرى
ولان هذا البعد ربع دايرة تكون زاوية احد قايمة ومن اجل ذلك يكون
خط دح يماس فلك التدوير الذي عليه هزح فقوس اح هو الاختلاف
الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين الحركة المختلفة وكذلك قوس هح
التي من الزمان الذي من الحركة الصغرى الى الحركة الوسطى على مثل ما بينا
ها هنا من انتقال الكوكب في فلك التدوير يكون اكثر من حز التي هي
زمان الربع الذي من الحركة الوسطى الى العظمى بمثل قوسي اح لانا ان اخرجنا
خط دحط وخططنا اكط على زاوية قايمة على خط هز تكون زاوية
كاح مثل زاوية ادح وقوس كح مثل قوس اح وبمثل هذه القوس
تكون قوس هكح اكبر من الربع الواحد
وقوس زح اصغر من الربع الواحد
وذلك ما اردنا بيانه ○



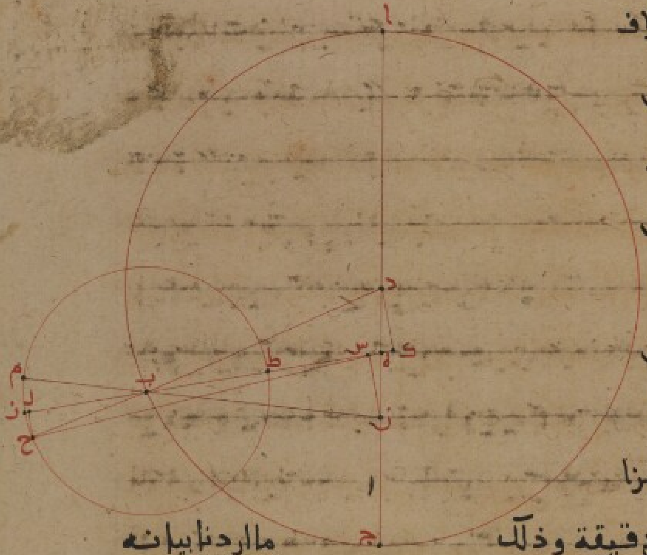
وسنبين بما نحن واصفون لكل من اراد
ان يحيط علما بان كل ما يكون من اصناف
الحركات اعني الحركات الوسطى والحركات التي
ترى وما بينهما من التفاضل الذي هو الاختلاف

128 خامس عشر

الشمس والقمر والزي بين البعد الابعد وبين موضع القمر في فلك التدوير اما
بالخطوط المساحية فان ادراك هذا التميز بالابواب الشبيهة بهذه الابواب
الموضوعة لانا ان مثلنا مثالا مثل الصورة المتقدمة الاخيره ووصفنا حركات
تلك الادوار التي للبعد والاختلاف اعني اما البعد المضاعف فالزي هو صل
واما الاختلاف الزي هو من البعد الابعد الاوسط من فلك التدوير فالزي هو
٣٣٣ جزا و١٢ دقيقة واخرجنا خطا عليه نس بدل عمود هس وخط حل
بدل لب فتلك الابواب قد علمت الزوايا التي عند مركزه وو تزادة هس
المتساويان يستبين ان كل واحد من خطي دك نس عشرة اجزا وتسع عشرة
دقيقة بالتقريب بالمقدار الزي به اما خط دب الزي هو نصف قطر فلك
الخارج المركز فتسعة واربعين جزا واحدى واربعين دقيقة واما نح الزي هو
نصف قطر فلك التدوير فخمسة اجزا وخمس عشرة دقيقة وكل واحد من
خطي هك هس بذلك المقدار يكون سه ه ولذلك يكون اما كل خط بك فكما
بينا فيما تقدم مح لو بذلك المقدار واما خط به فكذلك مح لا وخط بس
الباقي يكون مح كو ولان المجتمع من ضرب خط بس في مثله وخط نس في مثله يكون
مثل ضرب خط بن في مثله يكون طوله مط لا بالمقدار الزي به يكون قطر بن
٢٠ اجزا فبه يكون اما خط بس بخمسة وعشرين جزا بالتقريب والقوس التي
عليه تكون كد ج بالمقدار الزي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث نس القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا وكذلك تكون زاوية نس التي هي مثل زاوية زبم اربعة
وعشرين جزا وثلاث دقايق بالمقدار الزي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠

جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون اثني
عشر جزا ودقيقة واحدة ولان نقطة ح التي هي موضع القمر كان بعدها من
نقطة م التي هي البعد الابعد الاوسط الذي هو الباقي من تمام دايرة واحدة
كو مح تكون قوس حز الباقية يدم وكذلك تكون زاوية حبز كد مز
بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به
تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون كط لد فالقوس التي
على خط جل كط لد بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بجل
القايم الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على خط لب الباقية لتمام نصف
الدايرة تكون قن كو فيكون وتراهما اما جل فثلاثين جزا و ٣٧ دقيقة
بالمقدار الذي به يكون قطر بح ١٢٠ جزا واما وتر لب بذلك المقدار فماية
وستة عشر جزا ودقيقتين فبالمقدار الذي به يكون خط بح نصف قطر
فلك التدوير ه يه وخط به كما قد استبان مح لا فبذلك المقدار يكون
اما خط جل فجزا واحدا وعشرين دقيقة واما خط لب كذلك خمسة اجزا
وخمس دقايق فكل خط هبل يكون نح لو بالمقدار الذي به يكون خط لح
جزا واحدا وعشرين دقيقة ولان ايضا المجتمع من ضرب كل واحد منهما
في مثله يكون مثل مربع خط هح يكون طول حه بذلك المقدار نح لز
بالتقريب فبالمقدار الذي به يكون قطر هح ١٢٠ جزا فبه يكون خط حل
ب نط والقوس التي عليه تكون ب نب بالمقدار الذي به تكون الدايرة
المحيطة بمثلث هحل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فقوس الاختلاف التي تكون
يحت

صح
بالتقريب فكذلك تكون اجزاء قوس مح التي
من فلك التدوير اثني عشر جزا ودقيقة واحدة



جمل الذي هو قدر الاختلاف
تكون جزين واثنتين
وخمسين دقيقة بالمقدار
الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا
وبالمقدار الذي به تكون
الاربع زوايا القايمة
٣٦٠ جزا فبه تكون جزا
واحدا وستا وعشرين دقيقة وذلك ما اردنا بيانه

النوع السابع في معرفة وضع جداول اختلاف القمر الكلي

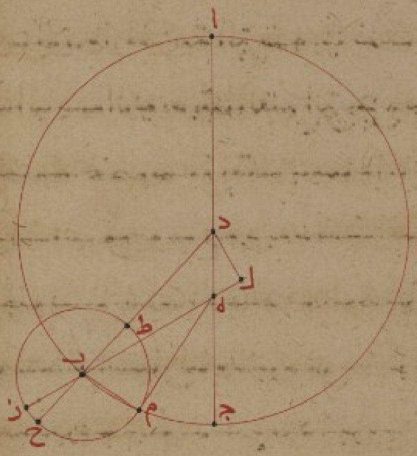
ولكي نبين ايضا بالعلم الزيادات والنقصانات على تقسيمها بوضع جداول تمنا الجدول الذي قدمنا وصفه في الجهة المفردة بالجداول التي يمكن بها تقويم الاختلاف المركب وباستعمالنا تلك الابواب والخطوط ايضا فانا من بعد وضعنا الجدولين الاولين فيهما الاعداد وضعنا جدولا ثالثا فيه الزيادات والنقصانات التي تكون بقدر الاختلاف لكي ننقل ما اجتمع من الحركات الوسطى التي من البعد الابعد الاوسط التي من نقطة م الى البعد الابعد الحقي اعني الى نقطة ز فانه كما بينا في هذا البعد الموضوع الذي هو وصل ان قوس زم يب ا ولكي اجد بعد القمر الذي من نقطة ز التي هي البعد الابعد الحقي وكان بعده من نقطة م التي هي البعد الابعد الاوسط بثلاث مائة

BRITISH MUSEUM

وثلاثه وثلاثين جزءا واثنتي عشرة دقيقة جمعنا اليه قوس رنم فصار بعده
الابعد الحقي شمه بط ومن الاجزاء التي ينبغي ان توجد لها الزيادة والنقصان
التي للحركة الوسطى في الطول من قبل فلك التدوير وكذلك ينبغي ان توخذ
للاعداد الاجزاء التي للبعد ونأخذ اقدار الزيادات والنقصانات الموضوعة
التي تكون بتلك القطع التي بها القطع مقدرة ولكي لا نطيل الكلام في كل
حين وجدنا في الجدول الثالث الخاص لكل واحد من الاعداد ووضعنا في وَضعْنا
الجداول التي بعد ذلك اما الجدول الرابع فوضعنا فيه الاختلاف الذي قدمنا
وصفه في الجدول الاول الذي من قبل اختلاف فلك التدوير الذي يبلغ
اكثر الزيادة واكثر النقصان ه اجزاء بالتقريب على قدر نسبة الستين
الى الخمسة الاجزاء والخمس عشرة دقيقة واما الجدول الخامس فوضعنا فيه
تفاضل الاختلافات التي تكون من اختلاف ما بين الاختلاف الثاني والاختلاف
الاول ويجتمع ان يكون اختلاف الزيادة والنقصان مما منا زيب على نسبة
الستين الى الثمانية ليكون الجدول الرابع موضع فلك التدوير في الاتصالات
في البعد الابعد من فلك الخارج المركز وليكن الجدول الخامس لما يجتمع
من زيادات الاختلاف الذي يكون من موضع فلك التدوير في البعد الاقرب
من فلك الخارج المركز في التربيع ولكي ناخذ حصص الزيادات لمجاز
فلك التدوير وفيما بين هاذين الموضعين وضعنا جدولا سادسا وفيه الدقايق بذلك صح
التي ينبغي ان تزاد على ما في الجدول الرابع من الزيادة والنقصان الذي من قبل
الاختلاف الاول الموضوع وعلى هذه الجهة وضعنا ما ذكرنا ٥ وَنخط

لمثال ذلك ايضا فلك الخارج المركز القمري عليه ابج على مركز د وقطر ادج
ومركز فلك البروج على نقطة ه ونفصل قوس اب ونخط فلك تدوير على
مركز ب عليه زحط ونخرج خط هبز ونفرض هذا البعد مثلا اقول ستين
جزا فتصير زاوية اهب ايضا لما قد تقدم بيانه التي هي لضعف هذا البعد الموضوع
٢٠ اجزا ونخرج من نقطة د على خط به عمود دك ونخرج ايضا خط دطب
ويصير الخط الذي تخرج من مركزه الى القمر المماس لفلك التدوير لكي
يكون اكثر الاختلاف على ه م ز ونخرج عمود بم فلان زاوية اهب ١٢٠
جزا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي
به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون ٢٤٠ جزا وتكون زاوية
دمك لتمام ما بقي من الزاويتين القايمتين ٢٠ اجزا ولذلك تكون القوس التي على
خط دك ٢٠ اجزا بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دمك القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على خط مك الباقية من تمام نصف الدايرة
ستين جزا فيكون وتراهما اما وتر مك فستين جزا بالمقدار الذي به يكون قطر
دة ٢٠ اجزا واما وتر دك بذلك المقدار فماية وثلاثة اجزا وخمسا وخمسين
دقيقة فبالمقدار الذي به يكون خط ده ي يط وخط دب مط ما فيه
يكون اما خط مك فخمسة اجزا وعشر دقايق بالتقريب واما خط دك
فثمانية اجزا وستا وخمسين دقيقة فلانه اذا نقص من بد مضروبا في مثله
دك مضروبا في مثله يكون الباقي بك مضروبا في مثله فيكون طول كل بك
ع ج يكون هب الباقي بذلك المقدار مج مج بالمقدار الذي به يكون بم الذي

هو نصف قطر فلك التدوير ه به فبالمقدار الذي به يكون قطره ٢٠ اجزا يكون خط بـ م بدكه والقوس التي عليه لج مع بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بهم القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فزاوية بـهم المحيطة باكثر الاختلاف تكون لج مع بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا يكون ستة اجزا واربعا وخمسين دقيقة وذلك ما اردنا بيانه ٥



فصار فضل هذا الاختلاف الذي من قبل هذا البعد والاختلاف الذي من قبل البعد الابعد الذي هو خمسة اجزا ودقيقة واحدة جزا واحدا وثلاثا وخمسين دقيقة وكل الاختلاف الذي يكون الى ان ينتهي الى البعد الاقرب جزان وتسع وثلثون دقيقة فبالمقدار الذي به يكون الاختلاف الاكبر ستين جزا فبه يكون الجزء الواحد والثلاث والخمسون دقيقة اثنين واربعين جزا وثمانيا وثلاثين دقيقة وثانية واحدة ونجعل ذلك مقابلا لعدد المائة والعشرين الذي هو البعد في الجدول السادس وكذلك في القطع الباقية ايضا بحسب تلك الابواب الاخر التي توخذ من تفاضل ما بين الاختلافين ويوضع مقابل خاصة

كل واحد من الاعداد ما يصير له من الدقايق وبين ان عدد الستين كله موضوع مقابل التسعين جزا التي هي للبعد وذلك ماية وثمانون جزا التي هي للبعد الاقرب من فلك الخارج المركز وقد وضعنا جدولا سابعا فيه مجاز القمر في العرض في كلي جنبتي فلك البروج كالفلك المخطوط على قطبيه اعني القسي التي تنفصل من هذا الفلك فيما بين فلك البروج وفلك القمر المايل الذي مداره على مركز فلك البروج في كل دور من الادوار الجزئية التي تدور في فلك القمر المايل وبسنبين في تبيين ذلك الباب الذي به بيّنا القسي التي بين معدل النهار وبين فلك البروج من الفلك المخطوط على اقطابهما واما هاهنا فانا ناخذ القوس التي بين فلك البروج وبين ابعد بعد فلك القمر المايل في الشمال وابعد بعده في الجنوب من الفلك الاعظم المخطوط على اقطابهما التي هي خمسة اجزا لانه كذلك استبان لنا ولا برحس مما يرى ان ابعد بعد القمر في الشمال وابعد بعده في الجنوب من فلك البروج هذا القدر بالتقريب وكلما يرى في القمر بالارصاد القمريه ومما يرى من الكواكب وما يرى بالالة فكذلك وجدناه موافقا لابعد مجازه في العرض كما سنبين اتفاقه والاجتماع عليه بما سنبينه بعد هذا ان شآء الله ٥

ضعف صح

أنّه

النوع الثامن في وضع جداول اختلاف القمر الكلي

وهكذا تخطيط جداول جميع اختلاف مسير القمر والله المستعان عليه توكلت ٥

النوع التاسع في معرفة حساب القمر الكلي كلما اردنا ان نحسب اختلاف القمر وموضعه الحقي مما وضعنا في الجداول ناخذ الحركات الوسطى من الزمان الموضوع في الاسكندرية في طول القمر وبعده واختلافه وعرضه على جهة ما بينا ونضعف اولا عدد البعد في كل حين نلقي دورا تاما ان كان ثم ندخل الحاصل في جداول الاختلاف وناخذ الاجزاء التي تقابل ذلك العدد في الجدول الثالث فان كان ذلك العدد المضاعف من جزء الى ماية وثمانين جزا فقط زدنا تلك الاجزاء على اجزاء الاختلاف الاوسط وان كان ذلك العدد اكثر من ماية وثمانين جزا نقصناها منه ثم ناخذ عدد الاختلاف الحقي الذي تحصل لنا بعد الزيادة والنقصان فندخله في تلك الجداول وناخذ الذي يقابله من الزيادة والنقصان في الجدول الرابع وايضا الاختلاف الذي يقابله في الجدول الخامس فنثبت كل واحد على حدته ثم من بعد ذلك ناخذ العدد المضاعف الذي هو البعد الاوسط فندخله في تلك الجداول وناخذ ما يقابله من الدقايق في الجدول السادس ثم ناخذ بقدر تلك الدقايق من الاختلاف الذي اثبتنا فنزيده ابدا على الموضوع في الجدول الرابع من الزياده او النقصان ثم ننظر ما اجتمع لنا من الاجزاء فان كان عدد الاختلاف الحقي من جزء الى ماية وثمانين نقصنا تلك الاجزاء من اجزاء الطول والعرض الاوسطين وان كان اكثر من ماية وثمانين زدنا تلك الاجزاء على اجزاء الطول والعرض الاوسطين ثم ناخذ الحاصل من عدد الطول فنخرجه من الجزء الذي هو موضع القمر الاوسط فحيث ينتهي بنا العدد

نقول ان ذلك موضع القمر الحقي ثم ناخذ عدد العرض الذي هو ابعد بعده الشمال
فندخله في تلك الجداول و ننظر عدد الاجزاء الذي تقابله في الجدول السابع
التي هي للعرض فنقول انها هي بعد مركز القمر من خط وسط نطاق البروج
في الفلك العظيم المخطوط على قطبيه فان وقع العدد الذي ادخلنا في الخمسة
عشر السطر الاول قلنا ان عرض القمر في الشمال وان وقع فيما بين السطور
الباقية قلنا ان عرضه في الجنوب فان جدول الاعداد الاول الذي فيه مجاز
القمر من الشمال الى الجنوب وان كان من الجدول الثاني فيه مجازه من الجنوب الى الشمال
النوع العاشر نذكر ونبين ان في اتصالات القمر نعني الاجتماع
والاستقبال ليس يكون من الاختلاف الذي من قبل الفلك الخارج المركز اختلاف
له كبير قدر ولانه يتبع ما وصفنا ان يشك بعض الناس فيقول انه يكون اختلاف
بين في الاجتماعات والمقابلات وفي الكسوفات التي يكون فيهما من قبل الخارج
المركز القمري لانه ليس في كل حين ولا بالواجب ان يكون ابدا مركز فلك التدوير
في حد البعد الابعد من فلك الخارج المركز ولكن قد يمكن ان يبعد عنه بقوس
عظيمة من اجل ان مواضعه من البعد الابعد انما يكون في الاتصالات التي
ترى وسطى والاجتماعات والمقابلة الحقيقية يكون ما يلحق كل واحد من
النيرين من الاختلاف فلنحاول ان نبين ان هذا الاختلاف ليس له قدر يصير
في شي مما يرى في الاجتماعات والاستقبالات خطأ له كبير قدر وان لم
يتوهم معه الاختلاف الذي يكون من قبل فلك الخارج المركز ٥ **وندير**
لمثال ذلك دايرة فلك الخارج المركز التي عليها ابج على مركز د وقطر ادج

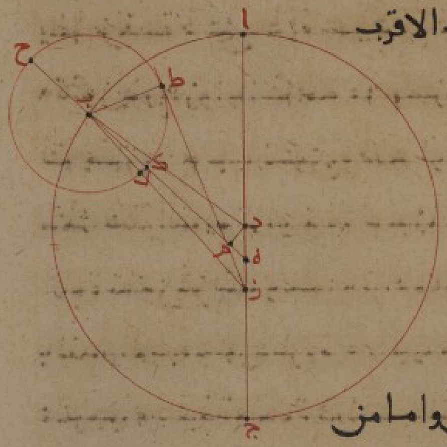
وفيه اما مركز فلك البروج فنقطة ه واما علامة الميل التي تقابل نقطة د فنقطة
ز ونفصل قوس اب من نقطة ا التي هي البعد الابعد ونخط على نقطة ب فلك تدوير
عليه حطكل ونخرج خط بد وخط حبكه وايضا بلكز فلانه يستبين من جهتين
يمكن ان تختلف قدر الاختلاف الذي يكون من موضع مركز فلك التدوير وفي نقطة
ا التي هي البعد الابعد من اجل انه اذا كان موضعه في البعد الاقرب تصير الزاوية
التي عند نقطة ه اعظم من اجل ان ميل القطر الذي يكون من البعد الابعد
الاوسط والبعد الاقرب الاوسط لا يكون الى نقطة ه التي هي المركز ولكن الى نقطة
ز ويكثر الاختلاف اما من قبل السبب الاول فاذا كان اختلاف القمر اكثر واما
من قبل السبب الثاني فاذا كان موضع القمر في البعد الابعد او في البعد الاقرب
من فلك التدوير واذا عرض ان يكون الاختلاف الذي من قبل السبب الاول
اكثر فعند ذلك يكون الاختلاف الذي من قبل السبب الثاني غير محسوس
البته من اجل ان القمر يكون على الخطوط المماسة لفلك التدوير ويكون عند
ذلك اختلاف الزيادة والنقصان في زمان طويل اختلافا واحدا ويكون يمكن
ان يكون الاختلاف الذي بين الاتصال الاوسط والاتصال الحقي بالاختلافين
كليهما اللذين من اختلاف كل واحد من النيرين اذ كان احدهما زايدا والاخر
ناقصا واذا عرض ان يكون اختلاف الميل اكثر من الذي من قبل السبب الثاني
فعند ذلك ايضا يكون الاختلاف الذي من قبل السبب الاول غير محسوس
من اجل ان كل الاختلاف اما ان يكون قليلا جدا واما ان لا يكون البتة وذلك
اذا كان القمر اما في البعد الابعد واما في البعد الاقرب من فلك التدوير ويكون

اختلاف ما بين الاتصال الاوسط والاتصال الحقي هو الاختلاف الذي من قبل الشمس
فقط ونهب ان تكون الشمس في اكثر زياداتها بـ ج والقمر يكون اولا في اكثر
نقصانه الذي هو ه ا وايضا تكون زاوية ا ه ب محيطة بضعف اجزاء الاختلاف فبين
كليهما السبعة الاجزا والاربع والعشرين دقيقة التي ضعفها يد مح ونخرج
من نقطة ه خطا مماسا لفلك التدوير عليه ه ط ونخرج عمود ب ط ونخرج
ايضا من نقطة د على خط ب ه عمود د م فلان زاوية ا ه ب يد مح بالمقدار الذي
به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به كط لو بالمقدار الذي به تكون الداير المحيطة
بمثلث د ه م القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فزاوية ه د م الباقي من تمام نصف
الدايرة تكون قز كد ويكون وتراهما اما وتر د م فثلاثين جزا و٣٩ دقيقة
بالمقدار الذي به يكون قطر د ه ١٢٠ جزا واما وتر ه م بذلك المقدار فماية وستة
عشر جزا ودقيقة واحدة فلذلك بالمقدار الذي به يكون خط د ه الذي هو
ما بين المركزين يط وخط ب د الذي هو نصف قطر فلك الخارج المركز
مط ما به يكون خط د م ب لح وخط ه م كذلك ط نط ولان مربع خط
ب د اذا نقص منه مربع خط د م يبقى مربع خط ب م يكون طول خط ب م
مط لز وخط م ه يكون نط لو بالمقدار الذي به يكون خط ب ط الذي هو
نصف قطر فلك التدوير ه يه فبالمقدار الذي به يكون قطر ه ب ١٢٠ جزا
فبه يكون خط ب ط ي لد والقوس التي عليه تكون ي و بالمقدار الذي به
تكون الدايرة المحيطة بمثلث ب ه ط القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فزاوية ب ه ط

134

التي هي الاختلاف الاكبر تكون في و بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا فيه تكون
ه ج بدل الخمسة الاجزا والدقيقة الواحدة التي تكون اذا كان مركز فلك التدوير
في نقطة آ التي هي البعد الابعد فصار الاختلاف الذي من قبل هذا السبب دقيقتين
من الجزء الواحد وذلك ما لا يبلغ ان يكون نصف ثمن ساعة وذلك ما اردنا بيانه

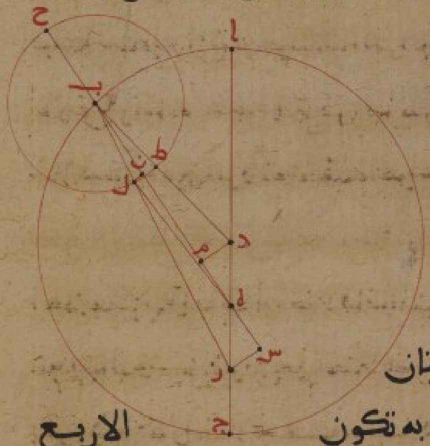
وايضا نهب ان يكون القمر في البعد الاقرب



الاوسط على نقطة ل لتكون زاوية
اهب تحيط بالتقريب بضعف اجزاء
اختلاف الشمس فقط دمو وهي
في مثل هذه الصورة اذا اخرجنا
خط هل واخرجنا على خط هب
عمودين اما من نقطة ل فعمود لن واما من
نقطة ز فعمود زس فعلى مثل ما تقدم لان الزاوية التي عند نقطة ه تكون دمو
بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون
الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به ط لب فتكون كل واحدة من القوسين
اللتين على خطي دم زس ط لب بالمقدار الذي به تكون كل واحدة من الدايرتين
المحيطتين بمثلثي ه دم هزس القايمي الزاويتين ٣٦٠ جزا وتكون كل واحدة
من القوسين اللتين على خطي هم هس هي الباقي من تمام نصفي دايرتيهما قع كح
فكل واحد من وتري دم بس ط كح بالمقدار الذي به تكون كل واحد من قطريه

ده هز ٦٠ اجزا وكل واحد من وتري هم هس بذلك المقدار ١١٩ له فبالمقدار
الذي به يكون كل واحد من خطي ده مز ي يط ودب نصف قطر فلك الخارج المركز
مط ما فبه يكون كل واحد من خطي دم دس مه نا وكل واحد من خطي مه هس بذلك
المقدار يكون ي يط ولان خط بد اذا نقص منه مربع خط دم يبقى مربع خط بم بذلك
المقدار مط ما بالتقريب فيصير خط به نط خ وكل خط بس بذلك المقدار ع يه
بالمقدار الذي به كان خط زس مه نا ومن اجل ذلك يكون وتر بز يساوي تلك الاجزا
ع يه وكما خط بز عند كل واحد من خطي زس بس فكذلك يكون خط بل عند كل
واحد من خطي لز بز بالمقدار الذي به يكون خط بل نصف قطر فلك التدوير ه يه
وقد تبين ان خط به نط ز فبذلك المقدار يكون خط لز مه د وخط بز ه يه
بالتقريب وينبغي ان يكون خط مز ند يج بالمقدار الذي به يكون خط لز مه د
ولان من اجل ما ذكرنا ان وتر له غير مخالف للاربعة والخمسين جزا والثلاث
والاربعين دقيقة يصير اذا كان قطر له ١٢٠ جزا يكون خط لز مه ح بالتقريب
والقوس التي عليه تكون مه ح بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث
هلز القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فزاوية
بهلز التي بها كان خلاف ما بين القمر
وبين الميل الذي الى نقطة ز تكون ثماني
دقايق بالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون

صح
مربع



الاربع

زوايا القايمة ٣٦٠ جزا تكون به اربع دقايق فقد صار هاهنا ايضا اختلاف القمر اربع دقايق وذلك ما ليس لخطايه كبير قدر لانه لا يكون مقدار ثمن ساعة بالتقريب وانه ليس بمستنكر ان يقع كثير مثل هذا فيما يرى في الارصاد وذلك ما اردنا بيانه **وانّما** اثبتنا ما وصفنا من ذلك لندل على هذه الاختلافات التي من قبل فلك الخارج المركز وتركنا استعمالها اذا تركناه عِنْدَ طلبنا علم الاتصالات ليس لانه لا يمكن وان كانت قليلة ولكن لانّها لا تدخل علينا من الخطإ شيا محسوسا فيما يتبين من الكسوفات القمريه اذا تركنا استعمالها اما ما يستعمل في طلب ادراك حقيقة حركات القمر ومواضعه وموما قد وصفنا ولانه يعرض في القمر ان لا يكون مسيره الحقي مثل مسيره في الرُوية من اجل انه كما قد ذكرنا الا يكون قدر الارض عند قدر بعده في كرته كالنقطة يصير من اجل ما يرى في وجوه اخر واكثر ذلك ما يرى في كسوفات الشمس ويتبع ما ذكرنا بالاضطرار الاخبار عن اختلاف مناظر القمر التي من قبلها نستطيع ان نميز حركات القمر التي ترى بمناظر الناظرين اليه من وجوه الارض بحركاته الحقية التي ترى من مركز الارض الى فلك البروج وايضا على خلاف ذلك نميز حركاته الحقية بحركاته التي ترى ان شآء اللّهُ ○

النّوْعُ الْحَادِي عَشَر فِي مَعْرِفَةِ اخْتِلَافِ مَنَاظِرِ الْقَمَرِ يتبعُ هذا البحث انه لا يمكن العلم باقدار اختلافات المناظِر من غير ان يعلم بعد القمر ولا يمكن العِلم بالبعد من غير ان يعلم اختلاف واحد من اختلافات المناظر اما فيما يكون فيه قدر اختلاف محسوس اعني فيما كان قدر الارض عند قدر بعده

لكي ناخذ من ذلك ابعادها ثم بعد ذلك نبين بالكسوف
الشمسي الذي وضعه فجعل اختلاف روية الشمس مرة اقل
مما يحس صح

في كرته كالنقطة فبين انه لا يمكن وجود بعده واما فيما له اختلاف منظر
واحد معلوم لانه يمكن ادراك ذلك برصد اختلاف واحد بذاته ولا يمكن
ادراك قدر البعد بالرصد اما ابرخس فانه انما جعل اكثر البحث عن هذا
من قبل الشمس لان مما يعرض في القمر وفي الشمس مما سنخبر به بعد هذا
يتبع ذلك ان يكون اذا علم بعد احد النيرين ان يعلم منه بعد الاخر وحاول ان
نعلم بعد الشمس ثم يتبين منه بعد القمر اما اولا فيصير اختلاف روية الشمس
فقط اقل ما احس ومرة نجعله شيا صالحا ومن هنالك صار بعد القمر مختلفا
عنده في كل الجهات التي وضع وكان المنتهى لبعد لا شك فيه ليس في قدر
كميته اختلاف روية الشمس فقط ولكن في مثل للشمس اختلاف روية ۝

النوع الثاني عشر في صنعة آلة يعرف بها قدر اختلاف منظر القمر

ولكي لا نستعمل في هذا البحث شيا من الاسباب الخفية هنا بالة نستطيع ان نرصد
بها على اكثر ما يمكن كم يكون اختلاف منظر القمر بالحقيقة وكم بعده
موضعه من نقطة سمت الروس في الفلك العظيم المخطوط على قطبي الافق
وعلى مركز القمر اتخذنا عضادتين ذواتي اربعة اركان اما طولهما فلا يكون
اقل من اربعة اذرع لكي يمكن ان يقسم الطول باجزاء كثيرة واما قدر
ما يحيط بكل واحدة منهما فقدر حسن من الاقدار وبقدر ما لا يعوجان
من اجل طولهما بل يكونا شديدي الاستقامة والانبساط على ادق واحق
ما يمكن من استقامة كل ضلع من اضلاعهما ثم خططنا بعد ذلك
في وسط السطحين الاعرضين من كل واحد منهما خطوطا مستقيمة

في الطول وركبنا في طرفي احداهما شطبتين مربعتين متساويتين متوازيتين كُل
قايمتين على السطح قايم وسطاهما على الخط الذي في وسط السطح وثقبنا
في وسط كل واحدة منهما ثقبا وصيرنا كل واحد من الثقبين على حقيقة الخط
الذي في وسط العضادة وجعلنا الثقب الذي يصير عين الناظر عليه اصغر
والثقب الذي يلي القمر اعظم بقدر ما اذا نظر الناظر باحدى عينيه من الثقب
الاصغر استطاع ان يرى كل القمر من الثقب الاعظم الذي يقابله وثقبنا كل
واحدة من العضادتين عند احد الطرفين الذي عند الشطبة التي فيها الثقب
الاعظم في حقو وسط الخطوط ثقبا بالاستواء وركبنا فيهما سهما ينظم
العضادتين ويربط احداهما بالاخرى كارتباط الخطوط بالمركز واثبتنا
العضادة التي ليست فيها الشطبة على قاعدة اثباتا شديدا محكما وجعلنا
العضادة الاخرى التي فيها الشطبتان سلسة المدار الى كل ناحية بلا ميل
ولا زوال عن مدارها وتعلمنا على حقو وسط الخطين اللذين في كل واحدة
من العضادتين عند الطرفين اللذين يليان القاعدة علامتين يكون بعدهما من
المركز الذي فيه السهم سوا على اكثر ما يمكن من الاستواء وقسمنا الخط
المحدود الذي في العضادة الثانية ستين جزا وقسمنا كل واحد من هذه
الاجزاء الى ما امكن من الاجزاء وركبنا في طرفي هذه العضادة الثانية
من خلفها شطبتين كالوتدين فيها تكون اضلاعهما التي تلي كل ناحية
على ذلك الخط يقابل بعضها بعضا ويكون بعدهما من الخط الاوسط من
جميع النواحي سوا لكي اذا علق الشاقول وصير خيطه فيما بين الشطبتين

على ان العضادة الثابتة قايمة على سطح الافق غير مايلة وقد كنا تقدمنا
فهيانا خط نصف النهار في سطح مُواز لسطح الافق فنصبنا عليه هذه الالة
في موضع مضى غير مظلم قايمة وصيرنا اركان العضادتين اللتين بها انضمام
احداهما الى الاخرى بالسهم مواجهة للجنوب حتى يصير السطحان المتطابقان
موازيين لخط نصف النهار الموضوع وصيرنا العضادة التي لها القاعدة
قايمة غير مايلة ولا قلقة بل ثابتة باحكام وجعلنا الاخرى سلسة المدار
على السهم بشد معتدل في سطح فلك نصف النهار واتخذنا عضادة اخرى
دقيقة مستقيمة وركبناها في مسمار صغير في طرف الخط المجرى الذي على
القاعدة لتكون هي ايضا سلسة المدار عليه وينتهي الى اكثر مدار الخط
الذي في العضادة للدايرة المساوي طوله لطول الخط الذي في العضادة الثانية
لكي لا يمكن بها اذا كان مدارها مع ذلك الطرف ان يتبين بها البعد الذي
بين الطرفين بالاستواء، وكنا جعلنا ارصاد القمر على هذه الجهة التي نذكر
اذا كان مجاز القمر في خط فلك نصف النهار وفي نقطتي المنقلبين من فلك
البروج لانه في مثل هذه الحالات تكون الافلاك العظام المخطوطة على
قطبي الافق وعلى مركز القمر والافلاك المخطوطة على قطبي البروج الذي
فيها يرى مجاز القمر في العرض وبعده الحقي من نقطة سمت الراس ومن اجل
ذلك يتبين اخره بادارة العضادة التي فيها الشطبتان الى القمر عند ممره
على خط نصف النهار حتى يرى الناظر مركز القمر على كلتي النقطتين من وسط
الثقب الاعظم ونعلم في العضادة الرقيقة بعد ما بين الطرفين من الخطين

اللذين في العضادتين ثم نضعه على الخط المجرى بستين جزءا في العضادة القايمة
الثابتة فنجد عدد اجزاء خط البعد الذي ذكرنا بالمقدار الذي به نصف قطر
الفلك الذي تخطه المدارة في سطح فلك نصف النهار ص جزءا ثم ناخذ القوس
التي يوترها خط هذا البعد الذي كان اذ ذاك بعد مركز القمر الذي يرى وبين
نقطة سمت الروس في الفلك العظيم المخطوط على قطبي الافق وعلى القمر وهذا
الفلك كان اذ ذاك هو فلك نصف النهار المخطوط على اقطاب فلك معدل
النهار واقطاب فلك البروج ولكي نعلم بالحقيقة اكثر ما يكون مجاز القمر
في العرض كما نقيس بالنظر في الوقت الذي فيه القمر في نقطة المنقلب الصيفي
وفي اقصى بعد الشمال من فلك القمر المايل لانه اذا كان في هاتين النقطتين
يكون مجازه في العرض في الحس طويل المكث بطي الحركة لان القمر اذا كان عند
ذلك عند نقطة سمت الروس في الخط الموازي المخطوط على الاسكندرية
الذي فيه كنا نستعمل الارصاد كان موضعه الذي يرى مثل موضعه الحقي
بالتقريب فوجدنا في امثال هذه المجازات بعد ما بين مركز القمر من نقطة
سمت الروس جزءين وثمن جزء بالتقريب حتى استبان من هذا البحث ان اكثر بعد
القمر في العرض الى جنبتي فلك البروج خمسة اجزاء وهي الاجزاء الزايدة
على اجزاء ما بين نقطة سمت الراس وبين فلك معدل النهار التي قد استبانت
انها بالاسكندرية لـ نح تنقص جزءين وثمن جزء الذي هو بعد الروية
وقد استبان ان بعد ما بين فلك معدل النهار وبين نقطة المنقلب الصيفي
كج نا ه ولكي نبحث عن اختلاف المنظر رصدنا القمر ايضا على مثل تلك الجهة

اذا كان في نقطة المنقلب الشتوى ومن اجل ما قد ذكره ولان اذ ذلك كان اكثر
بعده من نقطة سمت الروس كمثل مجازه الذي كان في فلك نصف النهار كان يكون
اختلاف منظره اكثر وابين ونضع من اختلاف المنظر الذي رصدناها في مثل
هذه المجازات اختلاف واحدا ايضا نبين به جهة ماخذ حسابه وهو
حساب ما بقي من اختلاف المناظر على ما يتلوه ○

النَّوعُ الثّالِثَ عَشَرَ في بُرهَانَات ابْعَادِ الْقَمَرِ رصدنا القمر في سنة ٢٠
من سني ادريانوس في اليوم ١٣ من شهر اثور من شهور القبط بعد خمس ساعات
ونصف وثلث ساعة معتدلات من نصف النهار وقريب من غروب الشمس
وكان يرى بعد ما بين مركز القمر وبين نقطة سمت الروس بالالة نه وذلك
ان طول الوتر بالعضادة الرقيقة كان لنا له بالمقدار الذي به قسم نصف
قطر فلك المدار ستين جزا وهو وتر قوس نه بالمقدار الذي به تكون الدايرة
٣٦٠ جزا وكان الزمان الذي بين موضع الشمس والقمر في اول سنة من سني
بخت نصر وبين هذا الرصد ثمان ماية سنة واثنتين وثمانين سنة واثنين
وسبعين يوما وخمس ساعات ونصفا وثلث ساعة مطلقة معتدلة تكون
بالحقيقة خمس ساعات وثلث ساعة ووجدنا الشمس في هذا الوقت
بمسيرها الاوسط في ز لا من الميزان وبالحقيقة في ه كح وموضع القمر
بمسيره الاوسط عح لج ووجدنا بعد ما بين البعد الابعد الاوسط في فلك
التدوير وبين موضع القمر بمسيره الاوسط رسب ك واجزا العرض التي من
اقصى بعد الشمال شند م ومن اجل ذلك كان يزيد قدر الاختلاف المحصل

[illegible]

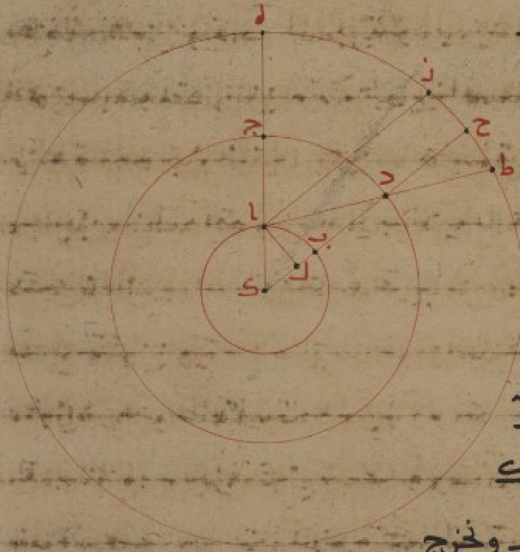
وقت صر

سادس عشر

على الحاصل له في الجدول زكو ولذلك كان حقيقة موضع القمر في تلك
الساعة اما في الطول فثلاثة اجزا وعشر دقايق من الجدي وفي العرض اما في
الفلك المايل من اقصى بعد الشمال فجزين وست دقايق بالتقريب واما في
الفلك المخطوط على قطبي فلك البروج الذي كان اذ ذاك هو فلك نصف النهار
فاربعة اجزا وتسعا وخمسين دقيقة من فلك البروج الى الشمال وبعد موضع
الثلاثة الاجزا والعشر دقايق من الجدي من معدل النهار في ذلك الفلك الى
ناحية الجنوب كج مز وكان بعد معدل النهار من نقطة سمت الراس بالاسكندرية
الى ناحية الجنوب ل نح فكان بعد حقيقة مركز القمر من نقطة سمت الروس
مط مح وكان يرى بعده ن نه فكان اختلاف منظر القمر على قدر بعد محاذه
هاذا الموضع ا ز في الفلك العظيم المخطوط عليه وعلى قطبي الافق وكان
بعده الحقي من نقطة سمت الروس مط مح ٥ فاذ صار ما ذكرنا معلوما
فلنخط في سطح الفلك العظيم المخطوط على قطبي الافق وعلى القمر اما على
مركزه ففلك الارض العظيم عليه اب واما الفلك المحيط بالخط المستقيم
الذي يمر على مركز القمر عند الرصد فعليه جد واما الفلك الذي قدر الارض
عنده كالنقطة فعليه هزحط ومركز جميعها المشترك نقطة ك والخط
الذي يخرج من المركز ويمر على نقطة سمت الروس خط كاجه وليكن القمر
على نقطة د الذي هو من نقطة ح هو هذه الاجزاء المعروضة مط مح ونخرج
خطي كدح وادط وايضا نخرج من نقطة آ التي هي تكون منظر الناظرين
عمودا على خط كب وهو عمود ال ويكون خط از موازيا لخط كح فبين

للناظرين من نقطة آ ان اختلاف منظر القمر وهي قوس حط وهي ان على ما
ادركنا بالرصد ولان قوس زط اعظم من قوس حط بما لا يعد اختلافا لان
كل الارض عند فلك هزحط كالنقطة تكون قوس زط قريبا من ان ولذلك
ان من اجل نقطة آ اذا صيرت مركزا لفلك زحط لم يكن في ذلك اختلاف يعد
تكون زاوية زاط ان بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠
جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به ب يد
وكذلك تكون زاوية ادك المساوية لها ب يد والقوس التي على خط اك
تكون ب يد بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث ادك القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا فوتر اك يكون ب كا بالمقدار الذي به يكون قطر اد
٢٠ اجزا وخط كد اقصر من خط اد بما لا يعد اختلافا فبالمقدار الذي به
يكون خط اك ب كا يكون خط كد قريبا من ٢٠ اجزا وايضا لان قوس جه
مط هج تكون زاوية حكد التي عند مركز الفلك مط هج بالمقدار الذي به
تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به صط لو وكذلك تكون القوس التي على
خط اك صط لو بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث اكد القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على خط كد الباقي من نصف الدايرة تكون
ثمانين جزا واربعا وعشرين دقيقة فالاوتار التي توتر القسي اما وتر اك
فيكون صا لط بالمقدار الذي به يكون قطر اكد ١٢٠ جزا ويكون وتر كد
عز كز فبالمقدار الذي به يكون قطر اكد الذي هو نصف قطر الارض جزا
واحدا

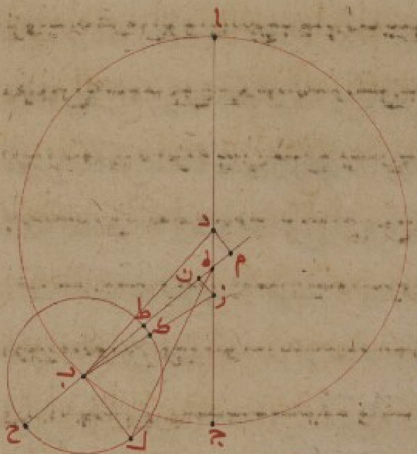
فبه يكون اما وتر آل فستا واربعين دقيقة واما وتر كل فتسعا وثلاثين
دقيقة ولكن بالمقدار الذي به كان يكون خط آل ب كا فبه كان تبين ان
خط آد ٦٠ اجزا فبالمقدار الذي به يكون خط آل ستا واربعين دقيقة فبه يكون
خط آد لط وبتلك المقادير كان اما خط كل فتسعا وثلاثين دقيقه واما وصح
خط كا الذي هو نصف قطر الارض جزا واحدا فبذلك المقدار يكون كل
خط كد المحيط ببعد القمر الذي كان في وقت الرصد لط مه وذلك ما اردنا بيانه



ومن بعد بيان هذا الخط
نخط فلك القمر الخارج
المركز عليه آبج على مركز
د وقطر ادج وبه
القطر مركز فلك البروج
عليه نقطة ه وعلامة
ميل فلك التدوير نقطة ز
ونخط على مركز ب فلك
التدوير عليه حطكل ونخرج
خطوط حبط وهبد وبكز وليكن موضع القمر في هذا الرصد الموضوع
نقطة ل ونخرج خطي هل لب ونخرج خط هب وننفذه ونخرج عمودين اما
من نقطة د فعمود دم واما من نقطة ز فعمود زن فلان في وقت الرصد كان
عدد البعد عح بخ يكون من اجل ما تقدم بيانه اما زاوية اهب فمانية

وستة وخمسين جزا وستا وعشرين دقيقة بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا
القايمة ٣٦٠ جزا وكل واحدة من زاويتي زمن دم الباقي من تمام زاويتين
قايمتين تكون فج لد بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا
وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به مزح فلذلك
تكون القوس التي على كل واحدة من خطي دم زن مزح بالمقدار الذي به كل
واحدة من الدايرتين المحيطتين بالمثلثين الموضوعين القايمي الزاويتين ٣٦٠
جزا لان خط دة يساوي خط هز والقوس التي على كل واحد من خطي هم هن
تكون بذلك المقدار رلب ز فكل واحد من وتريهما وتر دم ووتر زن يكون
من نط بالمقدار الذي به يكون كل واحد من قطري دة وهز ١٢٠ اجزا وكل
واحد من خطي هم هن بذلك المقدار ماية جزء وعشرة اجزا وبذلك المقدار
الذي به يكون كل واحد من خطي دة مز ي يط وخط بد نصف قطر فلك
الخارج المركز مط ما فبه يكون كل واحد من خطي دم زن د ح وكل واحد
من خطي هم هن بذلك المقدار يكون ط كز ولانه اذا نقص من مربع خط بد
مربع خط دم يبقى مربع خط بم يكون طول بم بذلك المقدار مط لا وكذلك
خط بة اربعة واربعين جزا ويبقى ان يكون خط بن بذلك المقدار لا ز بالمقدار
الذي به يكون خط زن د ح ولانا اذا جمعنا مربعيهما كانا مثل مربع زب
يكون طول وتر بز لـ ند وبالمقدار الذي به يكون قطر بز ١٢٠ جزا يكون
به خط زن يز ب والقوس التي عليه تكون به كا بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث بزن القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فزاوية زبن تكون

يه كا بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي
به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون زم بالتقريب التي هي
لقوس طك من فلك التدوير وايضا لان بعد القمر كان في وقت الرصد اما من
البعد الابعد الاوسط فمايتين واثنين وستين جزا وعشرين دقيقة واما من
نقطة ك التي هي البعد الاقرب الاوسط فبين انه هو الباقي من بعد نصف
الدايرة العظمى وهو ٨٢ جزا و٢٠ دقيقة وتكون قوس كل فب ك وكل
قوس طك ص جزا فزاوية طبل قايمة فلان خط بد الذي هو نصف قطر
فلك الخارج المركز مط ما وخط بل الذي هو نصف قطر فلك التدوير ه يه
وبذلك المقدار كان استبان ان خط بد م د والمجتمع من مربعيهما يكون
مثل مربع هل يكون طول خط هل بذلك المقدار م كه فبعد القمر في وقت
الرصد كان م كه بالمقدار الذي به كان خط بل الذي هو نصف قطر فلك
التدوير ه يه وخط ها الذي هو من مركز الارض الى البعد الابعد من فلك
الخارج المركز ستين جزا وخط هح الذي هو من مركز الارض الى البعد الاقرب
من فلك الخارج المركز لط كب ولكن قد تبين في وقت الرصد ان بعد القمر
كان على خط هل لط مه بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الارض جزا
واحدا فبالمقدار الذي به يكون خط هل الذي هو بعد القمر في وقت الرصد
لط مه ونصف قطر الارض جزا واحدا بذلك المقدار يكون خط ها الذي هو
بعد القمر الاوسط الذي يكون في وقت الاتصالات تسعة وخمسين جزا وخط
هح الذي هو بعد القمر الاوسط الذي يكون في وقت الاتصال في امتلاء القمر



لح مج ونصف قطر فلك التدوير بذلك المقدار خمسة اجزا واحدى عشرة دقيقة وذلك ما اردنا بيانه

النوع الرابع عشر في معرفة

قدر اقطار الشمس والقمر والظل التي تكون في وقت الاتصالات ومن بعد ما بينا ابعاد القمر على هذه الجهة يتبع ذلك ان نبين بعد الشمس ويكون ذلك يسيرا بالخطوط اذا نحن بينا على ابعاد القمر التي تكون في الاتصالات اقدار الزوايا التي تحدث عن المنظر من قبل اقطار الشمس والقمر والظل وكرهنا ان نستعمل في البحث عن هذه الابواب التي توخذ مقاديرها بمقاييس الميل وبمقاييس ازمان مطالع الاستواء التي يظن بها انها تعد اقطار النيرين وتدل عليهما من اجل انه لا يمكن تصحيح ذلك بمثل هذه الابواب والمقاييس ولاكنا استعملنا في ذلك مقاييس العضادتين الذي بينه ابرخس على طول اربعة اذرع واذا نحن رصدنا بهذا المقياس وجدنا اما قطر الشمس فزاوية واحدة تحيط به بالتقريب في كل موضع وليس يكون من قبل ابعاد الشمس في ذلك اختلاف له كبير قدر واما قطر القمر فانما تحيط به تلك الزاوية التي تحيط بقطر الشمس اذا كان بعده من الارض اعظم ما يكون في امتلاء القمر في البعد الابعد من فلك التدوير فقط على ما تشبه الجهات التي عمل بها القدماء وليس اذا كان القمر في البعد الاوسط لانا مع ذلك نجد

الزوايا اصغر من الزوايا التي نجدها بالمقاييس بقدر بين ليس بقليل وليس بمقادير
مقياس العضادتين وجدنا ذلك ولكن ببعض الكسوفات القريبة اما الوقت
الذي يستوي فيه الزاويتان اللتان تحيطان بالقطرين فقد كان يمكن علمه باليسير
بالعضادتين لانه لا يصير في ذلك شي من عدد الاجزاء، واما كم قدر الزاوية
فقد كان يستبين لنا ان الشك فيه كثير لان عند قياسنا بالعضادتين يكون
الذي يظله العرض في طول العضادة مما بين ابصارنا والشطبة كثير العدد
ولذلك يمكن ان يكذب بالحقيقة ولانا وجدنا القمر اذا كان في بعده الاعظم
كما قد وجدناه في ارصاد الكسوفات القمرية التي تكون في ذلك البعد
الاعظم تصير الزاوية التي تكون عند بصر الناظر مساوية لزاوية الشمس
التي تكون عند بصر الناظر ايضا فاذا وجدنا قدر الزاوية التي توتر القمر
فمن هنالك نكون قد وجدنا الزاوية التي توتر الشمس واما جهة وجودها
ذكرنا فانا نبين ونفسر معرفته بكسوفين ايضا نذكرهما كان احدهما
في السنة الخامسة من سني بلسان التي هي سنة ماية وسبعة وعشرين من
سني بخت نصر لسبعة وعشرين يوما خلت من شهر اثور من شهور القبط في
الليلة التي صباحها اليوم الثامن والعشرون في اخر الساعة الحادية عشر
من الليل بدا القمر ينكسف ببابل وكان اكثر كسوفه من ناحية الجنوب ربع
قطره ولان اول الكسوف كان بعد نصف الليل بخمس ساعات زمانية وكان
الزمان الاوسط بعد نصف الليل بست ساعات بالتقريب التي اذا كانت ببابل
خمس ساعات ونصفا وثلث ساعة معتدلة لان موضع الشمس بالحقيقة

كان في ذلك الوقت كط ج من الكبش فبين ان الكسوف كان زمانه الاوسط عند
اكثر ما وقع من قطره في الظل اما ببابل فبعد نصف الليل بخمس ساعات ونصف
وثلث ساعة معتدلة واما بالاسكندرية فبعد نصف الليل بخمس ساعات فقط
وكان الزمان المجتمع من اول سنة من سني بخت نصر الى وقت الكسوف ماية سنة وستا
وعشرين سنة وستة وثمانين يوما وسبع عشرة ساعة معتدلة مطلقة تكون
اذا عدلت باختلاف الايام بلياليها ست عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة
وكذلك كان موضع القمر بمسيره الاوسط في الطول كه لب من الميزان وكان
موضعه الحقي كز ه وكان بعد الجزء الذي فيه القمر من البعد الابعد من فلك
التدوير شم ز وكان بعد ذلك الجزء في فلكه المايل من ابعد بعد الشمال
قم فبين انه اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقدتين زك في فلكه المايل
اذا كان في بعده الاعظم وكان مركز الظل في الفلك العظيم المخطوط على ذلك
البعد على زاوية قايمة من الفلك المايل في الموضع الذي يكون فيه اعظم الظلام
ان ربع قطر القمر يقع في الظل وكان الكسوف الثاني سنة سبع من سني
مسوسير التي هي سنة مايتين وخمس وعشرين سنة من سني بخت نصر لسبعة عشر
يوما خلت من شهر فامنوث في الليلة التي صباحها اليوم الثامن عشر قبل
نصف الليل بساعة واحدة وانكسف من القمر ببابل من ناحية الشمال
نصف قطره فكان ذلك الكسوف بالاسكندرية قبل نصف الليل بساعة ونصف
وثلث ساعة معتدلة بالتقريب وكان الزمان المجتمع مايتين واربعا وعشرين سنة
مصرية ومائة وتسعين يوما وعشر ساعات وسدس ساعة مطلقة تكون

بالحقيقة تسع ساعات ونصفا وثلث ساعة لان الشمس كانت في يح يب من السرطان
وكان موضع القمر بمسيره الاوسط في الطول ك كب من الجدي وبالحقيقة يح يد
وكان بعده من البعد الابعد من فلك التدوير قح ه وكان بعده من ابعد بعد
الشمال في فلك المايل رسب يب فقد تبين مما بينا ايضا انه اذا كان بعد
مركز القمر من احدى العقدتين في فلكه المايل زمح وكان القمر في ذلك البعد
الاعظم وكان مركز الظل منه في الموضع الذي ذكرنا ان نصف قطر القمر يقع
في الظل ولكن اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقدتين في الفلك المايل
ط ك يكون بعده من خط وسط نطاق البروج ـ مح لـ من الجزء الواحد
في الفلك العظيم المخطوط عليه على زاوية قايمة من الفلك المايل واذا كان
بعده من احدى العقدتين في فلكه المايل زمح يكون بعده من خط وسط نطاق
البروج ـ م م من الجزء الواحد في الفلك العظيم المخطوط عليه على زاوية
قايمة من الفلك المايل فلان فضل ما بين الكسوفين انما هو ربع قطر القمر
وفضل ما بين بعديهما من خط وسط نطاق البروج الذي هو مركز الظل ـ ز ن
فبين ان كل قطر القمر يوتر قوسا من فلك عظيم تكون ـ لا ك ومن هنالك
يستبين ان نصف قطر الظل يوتر ـ م م من الجزء الواحد اذا كان في بعد
القمر الاعظم لانه اذا كان بعد مركز القمر من مركز الظل هذه الاجزاء كان
مركز القمر يماس دايرة الظل من اجل ان الذي انكسف من القمر نصف قطره
يكون نصف قطر الظل مثل نصف قطر القمر الذي هو ـ يه م وثلاثة اخماس مثله
غير شي يسير ليس له كبير قدر فاذا وجدنا هذه الاقدار الموضوعة في ارصاد

اخر كثيرة مثل هذه الارصاد متفقة بالتقريب استعملناها فيما يرى من الكسوفات
ونستعملها في هذا الموضع في تبيين بعد الشمس الذي اياه اتبع ابرخس وكانت
ها
دواير الشمس والقمر والارض التي تحيط بها الشكل الصنوبري اصغر من دواير
العظمى من المخطوطة في اكرها واقطارها اصغر من اقطارها ٥

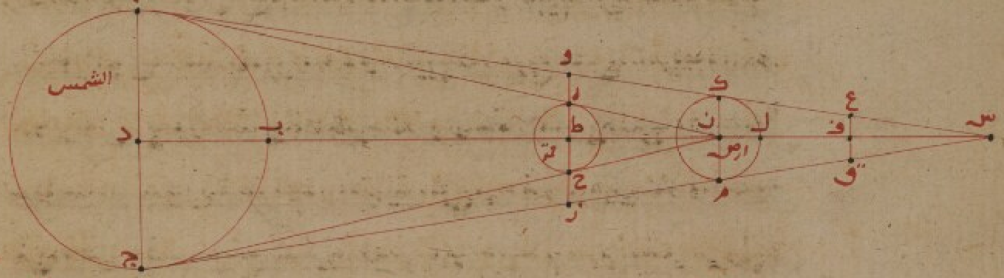
النّوعُ الخامِسَ عَشَرَ في مَعْرِفَةِ ظِلِّ الأَرْضِ وبُعْدِ الشّمْسِ وما يَتَبَيَّنُ

معه من قبل بعد القمر واذا صار ما ذكرنا معلومًا وبعد القمر الاعظم اذا كان
في الاتصالات سدي بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الارض جزا واحدًا
لانه قد استبان ان البعد الاوسط نط جزا ونصف قطر التدويره ي
فننظر كم يكون بعد الشمس ٥ فنخط دواير الافلاك العظام التي في بسيط
واحد اما دايرة فلك الشمس فعليها آج على مركز د واما دايرة فلك القمر
فعليها اكل على مركز ز واما دايرة فلك الارض فعليها هح على مركز ط
وسطوحها التي على مراكزها اما السطح المحيط بالارض وبالشمس فعليه اسج
والمحيط بالشمس والقمر عليه دطس والخطوط المماسة التي نبين انها تكون
متوازية في الحس مساويه للاقطار واما الخط المماس لدايرة فلك الشمس
فعليه ادج واما المماس لدايرة فلك القمر فعليه هطح واما المماس لدايرة
فلك الارض فعليه كنم واما المماس لدايرة الظل التي يقع فيها القمر في
بعده الاعظم فعليه عفق ويكون خط طن مساويا لخط نف وكل واحد
منهما يكون سدي بالمقدار الذي به يكون خط نل نصف قطر الارض جزا
واحدا فينبغي ان نجد نسبة خط ند الذي هو لبعد الشمس الى خط نل الذي

143

هو نصف قطر الارض فننفذ خط هح الى ز والى و ولانا قد بينّا ان قطر القمر
فيما وضعنا من بعده الاعظم في الاتصالات يو ترقو سا من الفلك المخطوط
عليه وعلى مركز الارض تكون نه لاك بالمقدار الذي به تكون الدايره ٣٦٠ جزا
فتكون زاوية هخح س لاك بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠
جزا ونصفها التي هي زاوية طزح تكون س لاك بالمقدار الذي به تكون
الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فلذلك تكون القوس التي على طح س لاك
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث خط القايم الزاوية ٣٦٠
جزا والقوس التي على طز الباقية من تمام نصف الدايرة تكون قمط كح م
واوتارها اما وتر طح فاثنين وثلاثين دقيقة وثمانيا واربعين ثانية
بالمقدار الذي به يكون قطر طخ ١٢٠ جزا ولذلك يكون وتر طز قريبا من مايه
وعشرين جزا ولكن اذا كان خط نط سد يـ يكون خط طح بذلك المقدار
س يز لـ وبذلك المقدار يكون خط نم الذي هو نصف قطر الارض جزا
واحدا ولكن لان نسبة خط فق الى خط طح مثل نسبة الاثنين والثلاثة
الاخماس بالتقريب الى الواحد يكون خط فق بذلك المقدار س مه لح فيكون
خط طح وفق اج يا بالمقدار الذي به يكون خط نم جزا واحدا ولكن
كلا خطي فق وطز كله بذلك المقدار جزان لانهما يساويان مثل نم فان
كل الخطوط كما ذكرنا متوازية وخط فز مسا ولخط نط فينبغي ان يكون
خط حز الباقي س نو مط بالمقدار الذي به يكون خط نم جزا واحدا وتكون
نسبة نم الى جز كنسبة تخ الى هج اما تخ فالى جح واما ند فالى طه فبالمقدار

الذي به يكون خط ند جزا واحدًا فبه يكون اما خط طد فستا وخمسين دقيقة وتسعا واربعين ثانية وخط طز الباقي بذلك المقدار سه ج يا فبالمقدار الذي به يكون نك سد يه وخط نم جزا واحدا فبه يكون ند الذي هو بعد الشمس ١٢١٠ بالتقريب وكذلك لان بالمقدار الذي به يكون خط نم جزا واحدا فبه كان تبين ان خط فق سه مه لـ ونسبة خط بم الى خط فق كذلك نسبة خط نس الى سف وبالمقدار الذي به يكون خط نس جزا واحدا فبه يكون خط سف سه مه لح وخط فن الباقي يكون بذلك المقدار سه يد كب فبالمقدار الذي به يكون خط فق سد يه وخط نم نصف قطر الارض جزا فبه يكون اما خط سف فمائتين وثلاثة اجزا وخمسين دقيقة بالتقريب وكل خط سن مائتان وثمانية وستون جزا فقد اجتمع لنا ان يكون اذا كان نصف قطر الارض جزءًا واحدا ان يكون بذلك المقدار اما بعد القمر الاوسط في الاتصالات فتسعة وخمسين جزءا واما بعد الشمس فالف جزء ومايتي جزء وعشرة اجزاء واما بعد طرف الظل من مركز الارض فمائتين وثمانية وستين جزا وذلك ما اردنا بيانه



النَّوعُ السَّادِسَ عَشَرَ في مَعْرِفَةِ عِظَمِ اجْرَامِ الشَّمْسِ وَالقَمَرِ

والارض ومن هنالك تسهل المعرفة علينا بعظم الاجرام بما علمنا من نسبة
اقطار الشمس والقمر والارض فانه قد استبان لنا ان بالمقدار الذي به يكون
خط تم الذي هو نصف قطر الارض جزا واحدا يكون اما خط طح الذي هو
نصف قطر القمر يز لب واما خط نط فاربعة وستين جزا وعشر دقايق
ويكون نسبة نط الى طح كنسبة تد الى دج واذ بذلك المقدار استبان ان
خط بد الف ومايتا جزء وعشرة اجزا يكون خط دج الذي هو نصف
قطر الشمس خمسة امثال نصف قطر الارض ونصف مثله بالتقريب فيكون
نسبة الاقطار هي تلك النسبة الموجودة فبالمقدار الذي به يكون قطر
القمر جزا واحدا فبه يكون اما قطر الارض فثلاثة اجزا وخمسي جزء بالتقريب
واما قطر الشمس فثمانية عشر جزا واربعة اخماس جزء فقطر الارض يكون
في الطول ثلاثة امثال قطر الارض وخمسي مثله ويكون قطر الشمس خمسة
امثال قطر الارض ونصف مثله بالتقريب وكذلك لان المكعب الذي يكون
من ضرب الواحد في مثله ثم في مثله فانما يكون واحدا بمقدار واحد
والمكعب الذي يكون من ضرب الثلاثة الامثال وخمسي المثل في مثلها ثم في
مثلها يكون بذلك المقدار تسعة وثلاثين مثلا وربع مثل بالتقريب والمكعب
الذي يكون من ضرب الثمانية عشر مثلا واربعة اخماس المثل في مثلها
ثم في مثلها تكون ستة الاف وستماية مثل واربعة واربعين مثلا ونصف
مثل بالتقريب فقد اجتمع لنا ان بالمقدار الذي به عظم جرم القمر جزا واحدا
فبه يكون عظم جرم الارض تسعة وثلاثين مثلا وربع مثل وان عظم الشمس

BRITISH MUSEUM

ستة الاف وستماية واربعة واربعون مثلاً ونصف مثل وهو ماية وسبعون مثل جرم الارض بالتقريب ٥

النوع السابع عشر في معرفة تقسيم اختلاف المنظر الذي للشمس

والقمر وقد ينبغي اذ كان ما ذكرنا على ما وضعنا ان نبين ايضا بالايجاز كيف جهة ماخذ اختلافات المناظر الجزيية من اقدار ابعاد الشمس والقمر ونبين اولا الاختلافات التي ترى في الفلك العظيم المخطوط عليهما وعلى نقطة سمت الروس ٥ فنخط في سطح هذا الفلك العظيم الذي ذكرنا ايضا اما فلك الارض العظيم المخطوط فعليه اب واما فلك الشمس او القمر فعليه جد والفلك الذي تكون الارض عنده كالنقطة فعليه هزحط ويكون مركز جميعها المشترك نقطة ك والقطر المخطوط على نقطة سمت الروس كاجه فاذا فصلنا قوسا من نقطة ج التي هي سمت الروس الى د وتكون قوس جد مثلا اقول ثلاثين جزا بالمقدار الذي به يكون فلك جد ٣٦٠ جزا ونخرج ايضا خطي كدح وادط ونخرج من نقطة آ خطا يوازي كح وهو آز ونخرج عليه عمود لآ فلان البعد لا يثبت على حال واحدة في كل حين الذي من كل واحد من النيرين فمن اجل ذلك تكون اختلافات المناظر الذي من قبل الشمس اقل من القليل البته وغير محسوس لان بعد مركز الفلك الخارج المركز للشمس صغير والبعد كثير واما اختلافات مناظر القمر فانها تكون محسوسة بينة من اجل حركة القمر في فلك التدوير وحركة فلك التدوير في الفلك الخارج المركز ولنبين ان كل ما نضع الحركة في كل واحد

صح
تَضَعُ

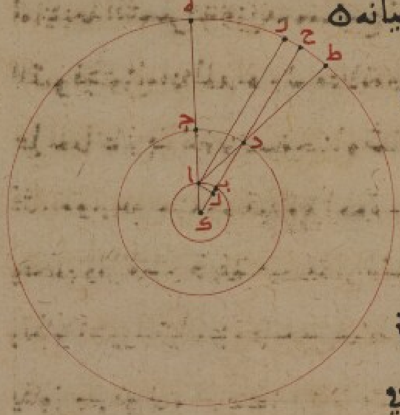
من البعدين من الاختلافات ليس بقليل اما اختلافات مناظر الشمس فانا نبينها
بنسبة البعد الواحد فقط اعني بذلك نسبة الالف والمايتين والعشرة الاجزا
الى الواحد واما اختلافات مناظر القمر فانا نبينها في الابعاد الاربعة
التي ستكون فيما نستعمل من الابواب اسهل ماخذا وناخذ من هذه الاربعة
اولا بعدي فلك التدوير اذا كان في ابعد بعد الفلك الخارج المركز ومن هذين
البعدين ناخذ اولا البعد الذي ينتهي الى ابعد بعد فلك التدوير الذي صار بما
قدمنا بيانه سد يه بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الارض جزا واحدا
والبعد الثاني الذي ينتهي الى البعد الاقرب من فلك التدوير كان نج ز والبعدان مر ق
الباقيان هما اذا صار فلك التدوير في البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز
ومن هذين اولا ناخذ البعد الذي ينتهي الى البعد الابعد من فلك التدوير
الذي تجتمع لنا من اجل ما تقدم بيانه مج نج بالمقدار الذي به يكون نصف قطر
الارض جزا واحدا والبعد الثاني الذي ينتهي الى البعد الاقرب من فلك التدوير
وصار لج لج بذلك المقدار فلان قوس جد مفروضة ثلاثين جزا تكون زاوية
جكد ثلاثين جزا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا
فبه تكون س جزا وكذلك تكون القوس التي على نقطتي اك ستين جزا
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث اكل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا
والقوس التي على خط كل الباقية من تمام نصف الدايرة ١٢٠ جزا فوتراهما اما
وتر اك فستون جزا بالمقدار الذي به يكون قطر اك ١٢٠ جزا ويكون وتر
كل قج نه بذلك المقدار فبالمقدار الذي به يكون خط اك جزا واحدا فبه يكون

آل ثلاثين دقيقة وخط كل ه نب وكذلك يكون قد رخط كد اما في بعد
الشمس فالفا ومايتين وعشرة اجزا واما في ابعاد القمر اما على الحد الاول
فاربعة وستين جزا وعشرة دقايق واما على الحد الثاني فثلاثة وخمسين جزا وخمسين
دقيقة واما على الحد الرابع فثلاثة وثلاثين جزا وثلاثا وثلاثين دقيقة فيبقى
خط لد الباقي الذي هو بمنزلة خط آد فانه لا تختلف في انها مختلفة غير متساو
اما في بعد الشمس فيكون الفا ومايتين وتسعة اجزا وثماني دقايق واما في ابعاد
القمر فيكون اما في الحد الاول فثلاثة وستين جزا وثماني عشرة دقيقة واما
على الحد الثاني فاثنين وخمسين جزا وثمانيا وخمسين دقيقة واما على الحد الثالث
فثلاثة واربعين جزا ودقيقة واحدة واما الحد الرابع فاثنين وثلاثين جزا
واحدى واربعين دقيقة فبالمقدار الذي به وتر آد ١٢٠ اجزا فبه يكون آل
ولكي لا نكرر القول في كل حين نخط الابعاد على مراتبها ه ب نط ثم
يكون ه نو نب ثم يكون از نح ثم ا ج ما ثم ا نط فالقوس التي عليه
تكون ه ب ن ثم تكون ه ند نح ثم تكون اد ند ثم اك ثم ا مه
بالتقريب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث ادل القايم الزاوية
٣٦٠ جزا وزاوية ادب التي هي مثل زاوية زاط التي تكون بالمقدار الذي به
تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا ه ب نب ثم تكون ه ند نح ثم
اد ند ثم اك ثم ا مه وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠
جزا فبه تكون ه كو ثم ه كز ثم ه لب كز ثم ه م ثم ه نب ل فلان
نقطة آ ليست مخالفة لمركز نقطة ك وقوس زحط اكبر من قوس حط بلا اختلاف

الثالث ثلاثة واربعين جزا وثلاث وخمسين دقيقة [illegible]

خط

لان الارض كلها عند فلك هزحط كالنقطة وقوس حط التي هي اختلاف المنظر تكون بالمقدار الذي به تكون دايرة هزحط ٣٦٠ جزا اما في بعد الشمس فدقيقة واحدة وخمسا وعشرين ثانية واما في ابعاد القمر اما على الحد الاول فسبعا وعشرين دقيقة وتسع ثوان واما على الحد الثاني فاثنتين وثلاثين دقيقة و٢٧ ثانية واما على الحد الثالث فاربعين دقيقة واما على الحد الرابع فاثنتين وخمسين دقيقة وثلاثين ثانية وذلك ما اردنا بيانه ۝



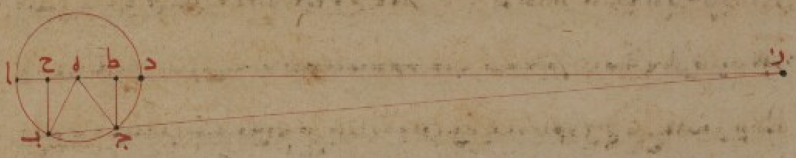
وعلى مثل ذلك فيما بقي من الابعاد التي من سمت الروس حسبنا تقسيم اختلاف المنظر على الحدود الاربعة فوضعنا ذلك لكل ستة اجزا الى تمام تسعين جزا في جداول خططناها لتمييز اختلاف المنظر في خمسة واربعين سطرا ايضا وفي تسعة جداول ووضعنا في الجدول الاول منها عدد اجزاء الربع التي هي تسعون جزا وبين ان تفاضلها على جزين جزين وفي الجدول الثاني حصة كل قطعة من الدقايق التي هي من اختلاف منظر الشمس وفي الجدول الثالث اختلاف منظر القمر الذي على الحد الاول وفي الجدول الرابع تفاضل ما بين الحد الاول والحد الثاني من اختلاف منظر القمر وفي الجدول الخامس اختلافات منظر القمر التي على الحد الثالث وفي الجدول السادس تفاضل اختلافات منظر القمر الذي بين الحد الرابع والحد الثالث كمثل ما وضعنا للجداول الاول للشمس الرقيقة

والخمس والعشرين ثانية ومن بعد ذلك السبع والعشرين دقيقة والتسع الثواني
التي هي للقمر على الحد الاول والخمس الدقايق والثماني عشرة ثانية التي هي الزيادة
التي يزيد بها الحد الثاني على الحد الاول ثم من بعد ذلك ايضا الاربعين الدقيقة
التي هي الحد الثالث ثم من بعد ذلك الاثنتي عشرة دقيقة والثلاثين ثانية التي
هي الزيادة التي يزيد بها الحد الرابع على الحد الثالث ه ولكي نعلم اختلافات مناظر
القمر في الابعاد التي فيما بين الابعاد التي هي البعد الابعد وبين الابعاد التي هي
البعد الاقرب على قدر تقسيم حصص قطع الاجزا باليسير مما وضعنا في الحدود
الاربعة بالدقايق الموضوعة وضعنا الجداول الثلاثة لكي نستخرج منها
هذه الاختلافات الموضوعة التي جعلنا قياسها على جهة ما نذكر ان شا الله
نخط فلك تدوير القمر عليه ابج على مركز ه وتكون نقطة ز مركز فلك
البروج ومركز الارض ونخرج خط اهز ونخرج خط زجب ونخرج خطي به
جه ونخرج على خط اد عمودين اما من نقطة ب فعمود بح واما من نقطة
ج فعمود جط ويكون اولا لابعد القمر من نقطة ا التي هي البعد الابعد التي
ترى حقيقة الى المركز ز قوس اب وتكون هذه القوس مثلا اقول ستين جزا
فتكون زاوية بهح ستين جزا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة
٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون
١٢٠ جزا وكذلك تكون القوسان اما التي على خط بح فماية وعشرين جزا
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بهح القايم الزاوية ٣٦٠ جزا
واما القوس التي على خط هح لتمام ما بقي من نصف الدايرة ستين جزا ويكون وترا
مما

147

اما وتر نج فماية جزء وثلاثة اجزا وخمسا وخمسين دقيقة بالمقدار الذي به
يكون قطر هب ١٢٠ اجزا ووتر مح بذلك المقدار س جزا ولكن اذا كانت نقطة
آ مركز فلك التدوير في البعد الابعد من الفلك الخارج المركز تكون نسبة زه
الى هب كنسبة الستين الى الخمسة الاجزا والخمس عشرة دقيقة فبه يكون
اما خط نح فاربعة اجزا وثلاثين دقيقة واما خط مح فجزين وثمانيا وثلثين
دقيقة وكل خط حز يكون سب لح ولان مربع خط زح مع مربع خط حب
اذا جمعا كان منهما مربع خط زب ويكون طول زب سب مح بالمقدار الذي
به يكون آز الذي هو البعد الذي في الحد الاول سه يه ويكون خط زد هو
البعد الذي على الحد الثاني نده مه وخط آد فضلة ما بين هاذين الحدين
يكون في ل تعبا الاختلاف الذي فيما بين البعد الذي في الحد الثاني وبين البعد
الذي في الحد الاول يكون ب كز بالمقدار الذي به يكون كل الاختلاف في ل
وكذلك بالمقدار الذي به يكون كل الاختلاف ستين جزا فبه يكون الاختلاف
في ل فذلك ما قد اثبتناه في الجدول السابع في السطر الذي فيه من العدد
نصف الستين اعني ثلاثين لان جميع الاجزا الثابتة في الجدول الاول التي هي
التسعون جزا هي نصف المائة والثمانين التي فيما بين الاول والرابع وكذلك
كل قوس حد ان نحن صيرناها بذلك المقدار ستين جزا يستبين ان خط حط
يكون لج بالمقدار الذي به يكون حه الذي هو نصف القطر ه يه وكذلك
يكون خط هط ب لج ويبقى ان يكون خط زط بذلك المقدار نط كب وكذلك
يكون وتر زح نط لج التي اذا نقصناها ايضا من الخمسة والستين جزءًا

والخمس عشرة دقيقة التي هي للحد الاول وجدنا الباقي سبعة اجزا واثنتين
واربعين دقيقة التي هي بين دقايق الاختلاف كله م مد واياها نضع في ذلك
الجدول ونقابل بها عدد الستين من اجل ان قوس آج ١٢٠ اجزا وذلك ما اردنا بيانه



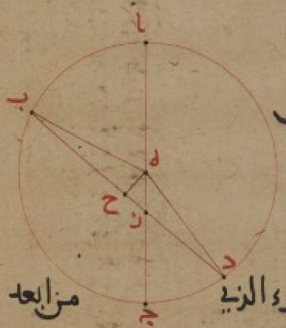
وايضا نثبت هذه القسي على حالها ونتوهم نقطة آ التي هي المركز على القرب
الاقرب من الفلك الخارج المركز وهو الموضع الذي فيه الحد الثالث والرابع فلان
في هذا الموضع تكون نسبة هز الى هب كنسبة الستين الى الثمانية فبالمقدار الذي
به يكون زآ ثمانية تجتمع ان يكون كل واحد من خطي دح جط اذا كانت كل
واحدة من قسي اب وجد ستين جزا ونو بالمقدار الذي به يكون خط زه ستين
جزا وكل واحد من خطي هح وهط بذلك المقدار اربعة اجزا وكذلك اذا
كان زح بذلك المقدار سد جزا وزط نو جزا من اجل ذلك تجتمع ان يكون وتر
زب سد كج ويكون وتر زج بذلك المقدار نو كو بالمقدار الذي به يكون ما خط
زآ الذي هو للحد الثالث ٦٨ جزا واما خط آد الذي هو لاختلاف الحد الرابع
١٦ جزا فان نحن نقصنا الاربعة والستين جزا والثلاث والعشرين دقيقة من الثمانية
والستين جزا يكون الباقي ج لز التي تكون من دقايق الكل بو نج لج وكذلك
يقع هذا ايضا مقابل عدد الثلاثين جزا في الجدول الثامن وان نحن نقصنا
الستة والخمسين جزا والستة والعشرين دقيقة من هذه الثمانية والستين

سابع عشر

جزا يكون الباقي يا لد التي تكون حصتها من ستة عشر التي هي كل الاختلاف
مج كد وكذلك اثبتها في الجدول الثامن قبالة عدد الستين جزا وعلى
هذا نثبت الفضول التي تجتمع من الاختلافات التي تكون من قبل انتقال القمر في فلك
التدوير فهي على جهة ما ذكرنا ووضعنا وَامّا الاختلاف الذي من دون فلك التدوير
في فلك الخارج المركز فنا خذها كما نصف لخط فلك الخارج المركز للقمر عليه ابجه
على مركز ه وقطر ابج ونتوهم على هذا القطر مركز فلك البروج على نقطة ز واذا
نحن اخرجنا خط بزد وصيرنا ايضا كل واحدة من زاويتي بزا جزد س جزا بالمقدار
الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وذلك ما يعرض ان يكون البعد
جزا اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة ب واذا كان مركز فلك التدوير على
نقطة ز يكون البعد ١٢٠ اجزا واذا اخرجنا خطي به هد واخرجنا من نقطة ه
عمودا على خط بزد على هح فلان زاوية بزا ١٢٠ اجزا بالمقدار الذي به تكون الزاو
ثان
القايمتان ٣٦٠ جزا تكون القوس التي على هح ١٢٠ اجزا بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث هزح القايم الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على زح ٦٠
جزا الناقصة عن تمام نصف الدايرة فتكون الخطوط التي توترهما اما وتر هح
فيكون قح نه بالمقدار الذي به يكون قطر زه ١٢٠ اجزا واما وتر زح بذلك المقدار
فستين جزا بالمقدار الذي يكون به زه الذي هو ما بين المركزين يط واما نصف
قطر فلك الخارج فيكون به مز ما فبذلك المقدار يكون اما خط هح فثمانية اجزا
و٤٦ دقيقة واما خط زح فبذلك المقدار يكون ه يـ فلان مربع خط به اذا نقص
منه مربع حه يكون الباقي مربع بح يكون كل واحد من خطي دح بح بذلك المقدار

صح
البُعدُ

مح لج فيكون كل زب ند ج بالمقدار الذي به يكون خط زا الذي هو الحد الاول ٦٠
جزا وخط زج الذي هو الحد الثاني لط كب وفضل ما بينهما يكون ك لح ويبقى ان
يكون خط زد بذلك المقدار مج فلان الستين الجزء تزيد اما على الاربعة والخمسين
الجزء والثلاث دقايق بخمسة اجزا و٤٧ دقيقة التي تكون من العشرين الجزء والثمان
والثلاثين دقيقة الذي هو الاختلاف كله ه يز نح واما على الثلاث والاربعين الجزء
والثلاث والاربعين دقيقة فتزيد يو يز التي تكون ايضا من العشرين الجزء والثمان
والثلاثين دقيقة ه مز كا فاما السبع عشرة دقيقة والثمان عشرة ثانية فبين انه
ينبغي ان نضعها في الجدول التاسع مقابل عدد الثلاثين الذي هو للبعد الابعد واما
السبع والاربعون الدقيقة والاحدى والعشرون الثانية فنقابل بها عدد المائة و العشرين
اعني ايضا عدد الستين لانه اذا كان البعد الاقرب عند عدد التسعين يكون بعد
الستين ٦٠ وبعد ١٢٠ يتساويان في القوة وتم بيانه ٥



وعلى مثل هذه الجهة في القسي الاخر بحسب ما يكون من
دقايق الاختلاف على الزيادات الثلاث الموعة في الموضوعة
كل اثنتي عشرة الى ان يكون على ست قطع في الاعداد
الموضوعة في الجدول من اجل ان المائة والثمانين الجزء الذي من ابعد
الابعاد الى اقرب الابعاد تتم في الجدول على التسعين جزءا فوضعنا مما اجتمع من الدقايق
بالمساحة لكل واحد من الاعداد التي بينا خاصة حصته اما ما وضعنا فيما بين القطع من
تفاضل القطع على كل ٦ اجزا فعلى تفاضل متساوية وَوَضَعْنَاهُ لِاَنّ الاخْتِلَافَ فيهِ لا يَكَادُ
يُغَادِرُ المِسَاحَةَ بِكَبِيرِ شَيْءٍ الا ما كان اكثر من هذا العَدَدِ لا في التفاضل ولا في اختلاف المنظر

اجزاء

[illegible]

النوع الثامن عشر في وضع اختلاف المناظر وهكذا تخطيط الجداول

أول	ثاني		ثالث		رابع		خامس			سادس		سابع		ثامن		تاسع	
الأعداد	اختلاف منظر الشمس		اختلاف منظر القمر للحد الاول		اختلاف منظر القمر للحد الثاني		اختلاف المنظر للثالث			اختلاف منظر القمر للحد الرابع		دقائق البعد الابعد لفلك التدوير		دقائق القرب الاقرب لفلك التدوير		دقائق الفلك الخارج المركز	
	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني
ب	0	و					0	ج	0	0	ن	يد	0			0	يه
د	0	يب					0	و	0	ا	م	كح	0			0	ل
و	0	يط					0	ط	0	ب	ل	مب	0			0	
ح	0	كه						يا	م	ج	ك		ا			ا	
ي	0	لا						يد	ك	د	ي		ا			ب	كا
يب	0	لو						يز	0	ه	0		ب			ج	ط
يد	0	مب						يط	م	ه	ن		ج			د	
يو	0	مح						كب	ك	و	م		د			ه	
يح	0	نج						كه	0	ز	ل		ه			و	
ك	0	نط						كز	م	ح	ك		و			ح	
كب	ا	ه						ل	ك	ط	ي		ز			ي	
كد	ا	ي						لج	0	ي	0		ح			يا	
كو	ا	يه						له	م	ي	ن		ي				
كح	ا	ك						لز	ك	يا	م		يب				
ل	ا	كه						م	0	يب	ل		يج				
لب	ا	ل						مب	م	يج	ك		يه				
لد	ا	له						مد	ك	يد	ي		يز				
لو	ا	م						مز	0	يه	0		يط				
لح	ا	مد						مط	م	يه	م		كا				
م	ا	مط						نا	ك	يو	ك		كج				
مب	ا	نج						نج	0	يز	0		كد				
مد	ا	نح						نه	0	يز	م		كو				
مو	ب	ح						نز	0	يح	ك		كط				
مح	ب	يب						نط	0	يط	0		لا				
ن	ب	يو					ا	0	0	يط	م		لج				
نب	ب	ك						ب	0	ك	ك		له				
ند	ب	كد						د	0	كا	0		لح				
نو	ب	كو						ه	0	كا	م		ما				
نح	ب	كط						و	0	كب	ك		مج				
س	ب	لا						ح	0	كب	0		مه				
سب	ب	لب						ط	0	كب	م		مو				
سد	ب	لد						ي	م	كج	ك		مح				
سو	ب	لو						يب	ك	كج	0		مط				
سح	ب	لح						يج	0	كج	ي		ن				
ع	ب	م						يد	م	كج	ك		نا				
عب	ب	مب						يه	ك	كج	ل		نج				
عد	ب	مد						يو	0	كج	م		نه				
عو	ب	مو						يز	م	كج	ن		نو				
عح	ب	مز						يح	ك	كد	0		نز				
ف	ب	مح						يح	0	كد	ي		نح				
فب	ب	مط						[illegible]	0	كد	ك		نط				
فد	ب	ن						[illegible]	م	كد	ل		نط				
فو	ب	ن						[illegible]	ك	كد	م		نط				
فح	ب	ن						[illegible]		كد	ن		نط				
ص	ب	ن					ا	يط	0	كه	0		0				

النوع التاسع عشر في معرفة تقويم اختلاف المناظر ومن بعد هذا اذا اردنا ان نعلم كم مقدار اختلاف منظر القمر في كلّ دورا ولا الذي يكون في الفلك العظيم المخطوط على القمر وعلى نقطة سمت الروس ننظر كم قدر ما بين القمر في هذا الفلك وبين فلك نصف النهار من الساعات المعتدلة في الاقليم المطلوب فندخلها في جداول الزوايا الذي لذلك الاقليم وذلك البرج الذي فيه القمر ثم ناخذ لذلك الاجزاء التي تقابل الساعات في الجدول الثاني وجملة ما يصير لاجزاء الساعة من ذلك ان كانت معها اجزا فذلك هو بعد القمر من نقطة سمت الروس في الفلك العظيم المخطوط عليهما ثم ندخل ذلك في جداول اختلاف المنظر وننظر في اي سطر هو من الجدول الاول وما يقابل ذلك العدد في الاربعة جداول التي بعد جداول اختلاف منظر الشمس التي هي الجدول الثالث والرابع والخامس والسادس فنثبت كل واحد منها على حدته ثم من بعد ذلك ناخذ عدد مسير الاختلاف المعدل في تلك الساعة التي من البعد الابعد المعدل الحقي ان كان اقل من ماية وثمانين واما الناقص عن تمام ٣٦٠ جزا ان كان اكثر من ماية وثمانين ثم ناخذ ابدا نصف الاجزاء فندخله في سطر الاعداد وننظر كم يقابل ذلك العدد في الجدول السابع والثامن من الدقايق فنثبت كل واحد منهما على حدته وناخذ ما وجدنا من الدقايق في الجدول السابع من التي للاختلاف الذي للجدول الرابع فنزيدها ابدا على اختلاف المنظر الذي هو في الجدول الثالث وناخذ ما وجدنا من الدقايق في الجدول الثامن من الاختلاف الذي في الجدول السادس فنزيدها

150

ايضا ابدا على اختلاف المنظر الذي في الجدول الخامس ونثبت فضلة ما بين
اختلاف المنظرين ثم من بعد ذلك ناخذ بعد القمر بمسيره الاوسط اما من جزء
الشمس واما من جزء مقابلها وناخذ البعد الاقرب الى اي الجزئين كان فندخله
في جدول الاعداد فما قابل ذلك العدد الاول ايضا من الدقايق في الجدول
التاسع الاخر فناخذ تلك الدقايق من فضلة ما بين اختلاف المنظرين التي
اثبتنا فنزيدها على اقل اختلافي المنظر المعدلين من الجدول الثالث والرابع
فما اجتمع فهو اختلاف منظر القمر في الفلك المخطوط على نقطة سمت
الروس ومن هنالك ترى اختلاف منظر الشمس مرسلاً في ذلك الموضع لما
نحتاج اليه في الكسوفات الشمسيه مما في الجدول الثاني من الاجزاء
التي تقابل قدر القوس التي من نقطة سمت الروس ولكن نعدل اختلاف المنظر
الذي يكون في ذلك الوقت في الطول والعرض فناخذ ايضا الساعات التي هي
بعد القمر من فلك نصف النهار فندخلها في ذلك الموضع من جدول
الزوايا ونطلب الاجزاء التي تقابل عدد الساعات التي هي بعد القمر من فلك
نصف النهار فان كان موضع القمر قبل نصف النهار اخذنا الاجزاء التي
في الجدول الثالث وان كان موضعه بعد نصف النهار اخذنا الاجزاء التي في
الجدول الرابع فان كانت الاجزاء اقل من تسعين اثبتناها وان كانت اكثر
من تسعين اثبتنا الاجزاء التي تنقص عن تمام المايه والثمانين جزا وذلك هو
قدر الزاوية الصغرى من الزاوية التي على هذه القطعة بالمقدار الذي به
تكون الزاوية القايمة ص جزا فناخذ الاجزاء التي اثبتنا فنضعفها وندخل

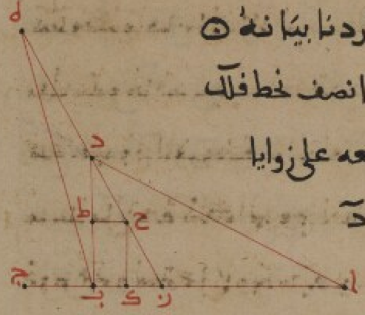
اجزا

ما اجتمع في جدول اوتار القسي ندخل تلك الاجزاء بعينها وندخل ما نقص
عن تمام ماية وثمانين فتكون نسبة وتر القوس التي هي ضعف هذه الاجزاء
الى الوتر الذي يوتر القوس الناقصة عن تمام نصف الدايرة كنسبة اختلاف
منظر القمر في العرض الى اختلافه في الطول لان اقدار مثل هذه القسي من
الافلاك تكون اوتارها مختلفة فنضرب عدد هذه الاوتار في عدد اوتار
قسي اختلاف المنظر الموجود كمثل اختلاف المنظر الذي يكون في الفلك المخطوط
على نقطة سمت الروس ثم نقسم ما اجتمع على ماية وعشرين فما خرج من القسمة
من الاجزاء فهو اختلاف ذلك المنظر وجملة اقول اما ما يكون من اختلاف
المناظر في العرض فانه اذا كانت نقطة سمت الروس في فلك نصف النهار
مايلة الى الشمال عن النقطة التي في وسط السماء من فلك البروج يكون
اختلاف المنظر الى الجنوب واذا كانت نقطة سمت الروس في فلك نصف النهار
مايلة عن النقطة التي في وسط السماء من فلك البروج الى الجنوب فان اختلاف
المنظر في العرض يكون عند ذلك الى الشمال واما ما يكون من اختلافات
المناظر في الطول فلان اقدار الزوايا الموضوعة في الجداول انما تحيط
بزاوية الشمال من الزاويتين اللتين تحيط بهما القطعة التي في فلك البروج
من المغرب الى المشرق في الحس اما اذا كان اختلاف المنظر في العرض في ناحية الشمال
فانه اذا كانت الزاوية الموضوعة اكثر من قايمة فان اختلاف المنظر في الطول
يكون على توالى البروج وان كانت الزاوية اصغر من قايمة فانه يكون على توالى
البروج واذا كان اختلاف المنظر في العرض الى ناحية الجنوب يكون على نكس ذلك

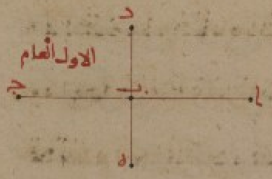
اذا كانت الزاوية الموضوعة في جداول الزوايا اكثر من قايمة فان اختلاف
المنظر في الطول يكون على خلاف توالي البروج وان كانت الزاوية اصغر من
قايمة فانه يكون على توالي البروج واستعملنا مع ذلك اختلاف منظر الشمس
على ما تقدم بيانه كانه ليس بمحسوس ولم نجهل انه قد يعلم ان لها اختلاف منظر
فيما يرى شيا يدخل من قبله بعض الخطإ ليس لانه يدخل شيا محسوسا وكذلك اكتفينا
في اختلاف منظر القمر بالقسي والزوايا التي تحدث في فلك البروج من قبل الفلك
العظيم المخطوط على قطبي الافق واستغنينا به عن التي تحدث من قبل فلك القمر
المايل لان اختلاف القمر الذي يحدث من ذلك في الكسوفات لم نجده محسوسا والتكلف
لوضع هذه عسر تحتاج الى تبيين كثير في الحساب لان مواضع القمر على كل مجاز
من مجازه في فلك البروج ليس بمحدود ولا بعده من العقدتين سوا ولكن انتقاله
في ذلك كثير الاختلاف في العظم والوضع وَلكَي يسهل العلم بما ذكرنا
نضع اما قطعة من فلك البروج فعليها ا جـ وقطعة من فلك القمر المايل
عليها ا د وعلى العقدة نقطة ا ومركز القمر نقطة د ونخرج خطا قايما
من نقطة د الى فلك البروج عليه د ب ونجعل نقطة ه في قطب الافق ونخط
عليها قطعة من فلك عظيم اما على مركز القمر فقطعة ه ا ز واما على نقطة
ب فقطعة ه ب وليكن اختلاف منظر القمر قوس د ح ونخرج من نقطة ح الى
خطي ب ا ب د خطين قايمين خط ح ط وخط ح ك ويكون بعد القمر من العقدة
اما في الطول فبعده الحقيقي ا ب وبعده الذي يرى ل ك وبعده من فلك البروج
في العرض اما الحقيقي فب د واما بعده الذي يرى فك ح ومن اختلاف المناظر التي

ترى من دَ وحَ الى فلك البروج اما في الطول فالمساوي لخط طحَ واما في العرض
فالمساوي لخط دطَ فلان اختلاف منظر دحَ يعلم بما قدمنا وصفه اذا علمت قوس
هدَ وكل واحد من اختلاف منظر دطَ وطحَ يعلم اذا كانت زاوية حزهَ
معلومة ونحن قد تبين لنا فيما تقدم مبلغ القسي والزوايا التي تكون عليه نقطة
فلك البروج المفروضة في الفلك المخطوط على نقطة سمت الروس وانما النا
ما منا من نقطة فلك البروج نقطة بَ فقط فبين انا نستعمل قوس هبَ بدل
قوس هدَ ونستعمل زاوية حبهَ بدل زاوية حزهَ اما ابرخس فقد كان قد اخذ
في صنعة مثل هذا التقويم ولكنه على غير احكام وعلى انقص ما كان ينبغي
اما الاول فانه انما يستعمل بعدا واحدا وهو بعد اَدَ ولم يستعمل جميع الابعاد
ولا اكثرها وذلك ما قد كان يجب ان يفعله المحب للبحث من لطايف الامور
ومن بعد ذلك اغفل حتى وقع في كثير من الخطإ وقبيحه لانه هو ايضا كان
قد تقدم فبين القسي والزوايا التي من قبل فلك البروج وان دحَ يعلم من هذا
اذا كانت هذه معلومة فانه بين هذا في كتابه الاول من اختلاف المنظر
ونستعمل ايضا في وجوه قوس هزَ وزاوية هزجَ كانهما معلومتان وكذلك
في كتابه الثاني اذا حسب قوس دزَ وجدَ قوس هدَ الباقية وصار الى علمها
لان نقطة بَ هي المفروضة من فلك البروج وليست نقطة زَ وكذلك ايضا اما
في القسي فقوس هب وليست قوس هزَ واما الزوايا فزاوية هبجَ وليست بزاوية
هزجَ وكذلك حركة التقويم الجزئي لان في مواضع كثيرة يكون اختلاف ما
بين قوس هبجَ وبين قوس هزَ كبير التدرك في الحس من اجل انه ما بعد من ان يكونا

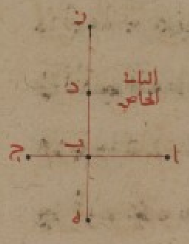
مفروضين بكبير وانما اكثر اختلاف ما بين به التي هي مفروضة بالحقيقة
وبين الاختلاف الذي هو هذا اكثر ما يكون بقدر عظم بك فقط الذي هو
البعد من العقدة في كل وقت وذلك ما اردنا بيانه ۝



واما التقويم الصحيح فانه يتبين لنا كما نصف خط فلك
البروج عليه ابج ونخرج عليه خطا اخر يقطعه على زوايا
قايمة عليه دبه ويكون القمر اما على نقطة د
واما على نقطة ه ويكون بعده في العرض
من اج فلك البروج قوسا مفروضة كمثل بد و به وتكون القسي التي من فلك
البروج عند نقطة ب من سمت الروس والزوايا التي عند نقطة ا ونقطة ه
مطلوبة ۝

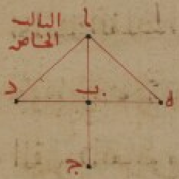


وان كان وضع فلك البروج على زوايا قايمة من
الفلك المخطوط على نقطة ز التي هي سمت الرؤوس
وصيرنا نقطة ز قطب الافق والفلك العظيم المخطوط على نقطتي ز ب كمثل زب
فبين ان قوس ده تلاقي فلك البروج وتكون الزوايا التي ترى عند نقطة د وعند
ه غير مخالفة للزاوية التي عند ب فان الزاوية التي تكون من هذه الخطوط المخطوطة

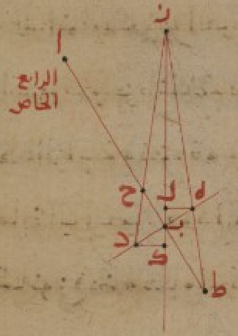


على هذه النقطة من فلك البروج تكون قايمة وتكون قوس
دب اصغر من قوس زب بقوس بد وقوس زه اكبر من قوس زه
بقوس زب وهما مفروضان وتم بيانه ۝
فان التقى فلك البروج الذي عليه ابج الفلك العظيم المخطوط

على نقطة سمت الروس وصيرنا قطب الافق نقطة آ واخرجنا قوس آد و آه
تكون هاتان القوسان مخالفتين لقوس آب وزاويتا داب و باه مخالفتين للزاوية التي
كانت قايمة قبل ويكون آد و آه معلومتين اذا كانت نسبتهما كنسبة وتريهما
لقلة ما بين ذلك من الاختلاف فان كل واحد من آد و بد و به اذا كانت مفروضة
وجمع مربعا آب و بد وجمع مربعا آب و به كانا مثل مربعي آد في نفسه وكذلك
زاويتا باد و باه تكونان معلومتين وتم بيانه ٥



ب
وان كان وضع فلك البروج مايلا واخرجنا من نقطة ز التي
هي قطب الافق خطوطا موصولة وهي زب و زحد و زمط
تكون قوس زب معلومة وزاوية ابز معلومة فبين ايضا انه ينبغي ان تكون بد
وبه معلومتين وقوسي زد وزه وزاويتي ابز و اطز معلومة اذا اخرجنا عمودي
دك وهل على خط زب قايمة ابدا تكون مثلثات بدك وبله القايما الزاويتين
معلومتين وتكون نسبة زب الى المحيطين بالزاوية القايمة معلومة والى وتري
زب و به معلومة ايضا ولذلك وترا زد و زه معلومين ومن اجل ذلك تكون
زاويتا دزك ومزل اللتان هما زيادات المطلوبات معلومة اما زاوية احز
فانها اعظم من زاوية ابز بزاوية دزب
وزاوية اطز اصغر من زاوية ابز بزاوية
هزل وذلك ما اردنا بيانه ٥



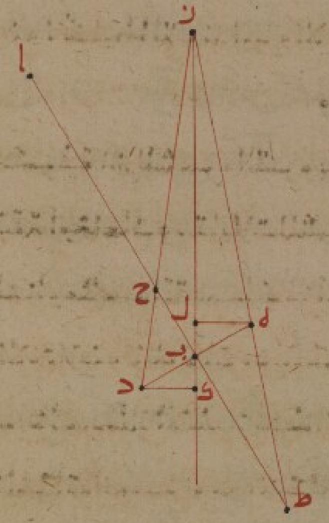
وتبين انه اذا كان البعد في العرض مو
هذا البعد الموضوع يكون الاختلاف الاكبر

اما في الزوايا فاذا كانت نقطة ب هي نقطة سمت الروس فانه اذا لم يكن عند
ب ولا زاوية واحدة تكون الخطوط التي تخرج من نقطة سمت الروس التي هي
نقطتي د ه وتصير الزوايا قايمة على فلك البروج ومما في القسي فانه اذا كان
موضعهما موضعا واحدا ولم ايضا عند نقطة ب ولا قوس واحدة يكون قدر يكن
القوسين اللتين عند نقطتي د ه مثل قدر مجاز القمر في العرض وكذلك يكون ايضا
اذا كان الفلك المخطوط على نقطة سمت الروس قايما على فلك البروج فان
قوسي زد وزه يكون اختلاف ما بين كل واحدة منهما وبين قوس زب هو مجاز
القمر في العرض واذا كان ميل ده الى زب في المواضع الاخر يكون ما اجتمع من
زيادات القسي والزوايا الى الاقل واذا كان بعد القمر في العرض من فلك البروج
خمسة اجزاء يكون اكثر ما تختلف من اختلاف الناظر عشر دقايق بالتقريب
فان الخمسة الاجزاء التي هي الاختلاف الاعظم للقسي انما تصير قدر هذه
الدقايق في اعظم الزيادات واصغر الابعاد اذا كان بعد القمر في الكسوفات
الشمسية مجازه الاعظم وذلك موجزء واحد ونصف جزء بالتقريب يكون
اختلاف المنظر عند ذلك دقيقة ونصف دقيقة مثل عدد اجزاء بعد القمر
وذلك انما يكون في الفرط من الزمان وماخذ تقويم الزوايا والقسي لمن اراده
باليسير باوجز الكلام يكون على جهة ما نصف ه فجملة اقول انا ناخذ
عدد الزاوية ونضعفه وندخله في جداول القسي والاوتار وناخذ ما يقابله
وما يقابل ايضا العدد الناقص عن تمام الزاوية بين القايمتين اللتين هما ماية
وثمانون فنضع كل واحد منهما على حده ونضربه في اجزاء العرض ثم ناخذ

من كل واحد منهما جزا من ماية وعشرين جزا ونثبته فما صار من الزاوية
الاولى الفيناه من القوس التي هي نقطة سمت الروس اذا كان القمر الى ناحية نقطة
سمت الروس واذا كان القمر الى خلاف نقطة سمت الروس زدناه زيادة على تلك
القوس فما حصل ضربناه في مثله وزدناه على المربع الذي يكون من ضرب الذي
خرج من الزاوية الناقصة عن ماية وثمانين في مثله ثم ناخذ جذر ما اجتمع
فهو وتر خاصة القوس المطلوبة ثم من بعد ناخذ ما اثبتنا للزاوية الناقصة
ونضربه في ماية وعشرين جزا ونقسمه على القسي الموجودة فما خرج من القسمة
اثبتناه على حدته ثم ندخل ما اثبتنا في جدول الاوتار والقسي وناخذ ما بحياله
من القسي ثم ناخذ انصافها فان كانت القوس المقومة اكثر من الاولى زدنا
ذلك على ما للزاوية الاولى وان كان اقل نقصناه منه ونكون قد قومنا الزاوية
ايضا ولكن نمثل لذلك مثالا نصير في هذه الصورة الموضوعة قوس بز
خمسة واربعين جزا وزاوية ابز ثلاثين جزا بالمقدار الذي به تكون الزاوية
الواحدة القايمة ص جزا وكل واحدة من قوسي دب وبه اللتين هما للعرض
خمسة اجزاء فلان خط الوتر الذي يقابل ضعف الثلاثين جزا اعني الستين جزا
يكون ستين والخط الذي يقابل ما نقص عن تمام الزاويتين القايمتين اعني ماية
وعشرين يكون ماية واربعة اجزا بالتقريب تكون نسبة بل الى له كنسبة الستين
الى الماية والاربعة الاجزا وكذلك تكون نسبة بك الى كد بالمقدار الذي به
يكون الوتر ١٢٠ اجزا فنضرب كل واحد من العددين في الخمسة الاجزاء التي
هي الوتر وناخذ من كل واحد منهما جزا من ماية وعشرين فيكون كل واحد

من كب بل جزين وثلاثين دقيقة بذلك المقدار وكل واحد من دك وهل اربعة
وعشرين دقيقة فان كان القمر على نقطة ه نقص ولا الجزئين والثلاثين دقيقة
من الخمسة والاربعين جزا التي هي قوس زب ومن اجل ان بعد القمر في العرض يكون
الى ناحية سمت الروس اعني بذلك لان كليهما اما الى ناحية الجنوب واما الى
ناحية الشمال من فلك البروج فتكون قوس زك مبل وان كان القمر على
نقطة د زدناه من اجل انه خلاف ذلك فيكون زك مل ثم نجمع كل واحد
من مربعي بل بك مع كل واحد من مربعي دك له على حدة اعني نجمع مربع
الاربعة الاجزاء والعشرين دقيقة مع كل واحد من مربعي الاثنين والاربعين
جزا والثلاثين دقيقة والسبع والاربعين جزا والثلاثين دقيقة فما اجتمع من
كل مربعين على حدة اخذنا جذره فيكون قوس زه مبنو بالتقريب وتكون
قوس زد مزند ثم نضرب الاربعة الاجزاء والعشرين الدقيقة ونقسمها
على الاثنين والاربعين جزا والست والخمسين دقيقة ثم نضرب الاربعة الاجزا
والعشرين الدقيقة ونقسمها على الاثنين والاربعين جزا والست والخمسين
دقيقة وعلى السبعة والاربعين جزا والاربع والخمسين دقيقة فيكون هل
يبح بالتقريب بالمقدار الذي به يكون وتر زه اثني عشر جزا ويكون دك
يز نه بالتقريب بالمقدار الذي به يكون قطر بد ٢٠ اجزا وتكون القوس
التي على وتر الاثني عشر جزا والثمان دقايق يا لو بالتقريب وتكون القوس
التي على وتر العشرة الاجزاء والنصف والثلث جزء ي ك بالتقريب ونأخذ
انصافها فاما الخمسة الاجزاء والاربعة اخماس جزء التي هي لزاوية هزل

فننقصها من زاوية ابز التي هي ثلثون جزا من اجل ان قوس زة اصغر من قوس
بز فتصير زاوية اطز اربعة وعشرين جزا وعشر جزء واما الخمسة الاجزاء
والسدس جزء التي هي لزاوية دزك فنزيدها على الثلاثين جزا من اجل ان قوس
زد اكبر من قوس زب فتصير زاوية احز خمسة وثلاثين جزا وسدس جزء
وذلك ما اردنا بيانه ٥



كمل القول الخامس من كتاب المجسطي بحمد الله وحسن عونه وصلى الله
على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما نصف نهار يوم ز ٢٨ من ه سنه ٦٨٦

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى اله وصحبه وسلم عونك اللهم
القول السادس فيه ثلاثة عشر نوعا ٥ آ في الاجتماعات
والامتلاآت ب في تهيئة فصول الجداول ج في وضع الجداول د كيف فصول

ينبغي ان يكون التفتيش عن الابواب الحقيقية ذوات الادوار ه في الحدود الكسوفية
التي للشمس والقمر و في بعد ما بين الشهور الكسوفية ز في صفة تخطيط الجداول
الكسوفية ح في وضع الجداول الكسوفية للشمس والقمر ط في تمييز الكسوفات
القمرية ي في تمييز الكسوفات الشمسية يا في الانحراف والميل الذي يكون في
الكسوفات يب في وضع التخطيط التي عند الميل والانحرافات يج في تمييز الميل وا لانحراف

النوع الاول في الاجتماعات والامتلاآت ۝ واذ يتلو ما تقدم وضع
كتاب في الاتصالات الكسوفية التي للشمس والقمر ويتقدم هذا الكتاب ايضا
البحث عما يرى من حقيقة اجتماعات ومقابلات للشمس والقمر راينا ان نكتفي
في الادراك الاول لهذا ومثله بما تقدم بيانه من الحركات التي لكل واحد من
النيرين من الادوار والاختلاف ولذلك يمكن من لا يكسل عن طلب معرفة موا معها
في كل حين اذا قاس ما بين احدهما الى الاخر ان يعرف ازمان ومواضع الاتصالات
الحقيقية التي توخذ من الحركات الوسطى ومع الاختلافات بالحقيقة ومع هذا
ليكون ذلك علينا سهلا نقدم باليسير وضع الازمان والمواضع لادوار الاجتماعات
والمقابلات التي لمواضع القمر بالازمان الوسطى وبالاختلافات وبالعرض
التي بها يكون التقويم التي للاتصالات الحقيقية ومما ذكرنا يكون التقويم الذي
للاتصالات الكسوفية وقد خططنا لهذا البحث جداول على هذه الصفة ۝ صح الجهة

النوع الثاني في تهيئة فصول جداول الاتصالات الوسطى ۝ نقول
اولا لكي نقوم ايضا مواضع الشهور كتقويمنا المواضع الاخر من اول سنة
من سني بخت نصر ناخذ فضلة البعد التي كانت بين الشمس في اول توت من

سني بخت نصر في اول يوم من شهر توت من شهور القبط نصف النهار التي ع ل
فقسمها على الحركة الوسطى التي للبعد لليوم الواحد فيخرج لنا ه ايام و٤٧ دقيقه
و٣٣ ثانية من اليوم الاول من شهر توت بهذه الايام الخمسة ودقايقها وكان
الاجتماع الثاني الاوسط من بعد ذلك النصف النهار بثلاثة وعشرين يوما و٤٤
دقيقة و١٧ ثانية من اليوم الواحد بتقريب اعني بعد نصف نهار اليوم الرابع
والعشرين باربع واربعين دقيقة و١٧ ثانية من اليوم الواحد وتكون حركة الشمس
الوسطى في هذه الثلاثة والعشرين اليوم والاربع والاربعين دقيقة والسبع عشرة
ثانية كج ك ز وحركة القمر في الاختلاف شي ح يه وحركة القمر في العرض
شيد بـ كا وكان موضع الشمس لحركتها الوسطى في نصف النهار اول الشهر
في يـ مه من الحوت وكان بعدهما من البعد الابعد من اجل التسيير رسه يه
وكان بعد القمر من بعده الابعد في فلك التدوير لحركة الاختلاف رسح مط
وكان بعده في العرض من اقصى بعد الشمال من فلكه المايل شند يه فكان في
هذا الزمان بعد الشمس والقمر جميعا الاوسط من نصف النهار من اول الشهر
في الاجتماع الاوسط اما الشمس والقمر فكان بعدهما جميعا من بعد الشمس الابعد
اعني من الخمسة الاجزاء والثلاثين دقيقة من الجوزاء رفح لح ز وكان بعد القمر من
البعد الابعد اما في الاجتماعات فمايتين وثمانية عشر جزءا و٤٧ دقيقه و١٤
ثانيه واما في العرض فكان بعده من اقصى بعد الشمال شح يز كا ○
النوع الثالث في وضع فصول الجداول ونخط الجداول فنخط اولا في
الفصل الاول من فصولها الذي هو الاجتماعات كع سطرا ايضا في ك جداول

156

ونضع في الجدول الاول في السطر الاول او سنة من سني بخت نصر وفي الجدول الثاني
عدد ايام شهر توت التي هي ٢٤ يوما و ٤٤ دقيقه و ١٧ ثانية لان الدقايق التي
تتلوا انما هي لنصف النهار الذي لليوم ٢٤ وفي الجدول الثالث الاجزاء التي هي بعد
الشمس الاوسط من البعد الابعد وهي رفح لح ز وفي الجدول الرابع اجزاء الاختلاف
للقمر من البعد الابعد وهي رنح نط يه وفي الجدول ٥ اجزاء عرض القمر من اقصى
بعد الشمال وهي شح يز كا فلان النصف من زمان الشهر الاوسط يحيط من
الايام باربعة عشر يوما و ٤٥ دقيقة و ٥٥ ثانيه بالتقريب ومن اجزاء البعد
اما الذي هو البعد الشمسي فباربعة عشر جزا و ٥٤ دقيقه و ١٢ ثانية واما
من الاختلاف القمري فبماية جزء و ٩٥ جزا و ٢٠ دقيقة و ٦ ثوان فننقص هذه
الاعداد من اعداد الاجتماع الموضوع ونقوم ما بقي فنضعه في السطر الاول
من الفصل الثاني الذي للاستقبال على مثل ما وضعنا في الفصل الاول الذي هو
مثل هذا الثاني فيكون ما يبقى من الايام ٩ ايام و ٥٨ دقيقه و ٢٢ ثانية وما يبقى
من الاجزاء اما من بعد الشمس فمايتين و ٩٤ جزا و ٥ دقايق و ٣٨ ثانية
وما يبقى من الاختلاف اما من البعد الابعد الذي للقمر فستة وعشرين جزا ودقيقتين
و ٤٥ ثانية وما يبقى من العرض الذي هو البعد من اقصى بعد الشمال فماية
و ١٢ جزا و ٥٧ دقيقة و ١٥ ثانية فلان في كل ٢٥ سنة مصرية ينقص من
اليوم الواحد ٣ بـ من ه تتم شهورا تامة بالتقريب ويفضل بعد ادوار
تامة وسطى اما الشمس فثلاثماية و ٥٣ جزا و ٥٢ دقيقه و ٣٤ ثانية
و ١٣ ثالثة واما القمر فيفضل اما في مسير الاختلاف فسبعة وخمسين جزءا

واحدى وعشرين دقيقة واربعا واربعين ثانية وثالثة واحدة واما في العرض
فماية وسبعة عشر جزءا و ١٢ دقيقة و ٤٧ ثانية و ٤٥ ثالثة فنجعل زيادات
الجدولين الاولين في الفصلين جميعا الخمس وعشرين سنة ونجعل نقصانات
الجدولين الثانيين من الفصلين جميعا بالدقيقتين و ٤٧ ثانية والخمس ثوالث
ومن الجداول الباقية نجعل اما زيادات الجدولين التاليين من الفصلين جميعا
فبالثلاث ماية والثلاث والخمسين الجزء والاثنين والخمسين الدقيقة والاربع
والثلاثين الثانية والثلاث عشرة الثالثة واما الجدولان الرابعان من الفصلين
جميعا فنجعل زيادتهما بالسبعة والخمسين الجزء والاحدى والعشرين دقيقة
والاربع والاربعين الثانية والثالثة الواحدة واما الجدولان الخامسان من
الفصلين جميعا فنجعل زيادتهما بالماية والسبعة عشر جزءا والاثنتي عشرة
دقيقة والسبع والاربعين الثانية والاربع والخمسين الثالثة ومن بعد هذين
الفصلين نخط ٥ جداول في فصل اخر للسنين المبسوطة في ٢٤ سطرا ونخط
تحتها ٥ جداول اخر في ١٢ سطرا للشهور ونجعل في اول السطور التي للشهور
اما في الجدول الثاني فعدد ايام الشهر وهي ٢٩ يوما و ٣١ دقيقة و ٥٠ ثانية
و ٨ ثوالث و ٩ روابع وفي الجدول الثالث اجزاء الشمس التي تجتمع في هذا
الزمان وهي كط و كج ا وفي الجدول الرابع اجزاء الاختلاف للقمر وهو
كه مط ه ح وفي الجدول الخامس اجزاء العرض وهي لم يد ط ونجعل
زيادات هذه السطور والجداول بالاعداد التي في السطر الاول من
الجداول الخمسة ونضع في جداول السنين المبسوطة في اول السطور اما في

157

لجدول الاول فالسنة الاولى واما في الجدول الثاني فعدد الايام التي تتصل
في ثلاثة عشر شهرا وهي ثمانية عشر برجا وثلاث وخمسون دقيقة واحدى يَوْمًا
وخمسون ثانية وثمان واربعون ثالثه وفي الجدول الثالث الاجزاء التي في
هذا الزمان تفضل في مسير الشمس وهي ثمانية عشر جزءا واثنتان وعشرون
دقيقة وتسع وخمسون ثانية وثمان عشرة ثالثه وفي الجدول الرابع اجزاء
اختلاف القمر وهي شله لز ا نا وفي الجدول الخامس اجزاء العرض وهي ثمانية
وثلثون جزا وثلاث واربعون دقيقة وثلاث ثوان واحدى وخمسون ثالثة
ونجعل زيادات هذه الجداول مرة لما يفضل لثلاثة عشر شهرًا ومرة لما
يفضل لاثني عشر شهرا التي تجتمع اما من الايام فثلاث ماية واربعة وخمسون
يوما واثنتان وعشرون دقيقة وثانية واحدة واربعون ثالثه واما
في الاجزاء اما اجزاء بعد الشمس من بعدها الابعد فثلاث ماية وتسعة
واربعون جزا وست عشرة دقيقة وست وثلثون ثانية وست عشرة ثالثه
واما اجزاء اختلاف القمر فثلاث ماية جزء وتسعة اجزا وثمان
واربعون دقيقة وثانية واحدة واثنتان واربعون ثالثه واما اجزاء
العرض فثمانية اجزاء ودقيقتان وتسع واربعون ثانية واثنتان واربعون
ثالثه ووصفنا ما وضعنا بقدر ما نكتفي به في الاتصال الواحد بعد
السنين المصرية الى الدقايق والثواني وذلك ما اردنا بيانه ۝

وهكذا تخطيط الجداول التي ذكرنا وَالله الموفق للصواب
وبه اسْتعين وعَليْه اتوكّلُ ۝

النوع الرابع كيف ينبغي ان يكون التفتيش عن الاتصالات الحقيقية

ذوات الادوار ٥ اذا اردنا ان نعلم الاتصالات الوسطى التي ترى في اي سنة من
السنين المطلوب ذلك فيها ننظر كم بين اول سنة من سني بخت نصر وبين
تلك السنة فندخل ذلك العدد في الجدول الاول من اي الفصلين اردنا وننظر
في اي سطر نجد ذلك العدد فيه من سني الخمس والعشرين المجموعة وفي اي سطر ايضا
من الجدول الاول من الفصل الثالث الذي للسنين المبسوطة فما قابل ذلك العددين
في ذينك السطرين فيما بعدهما من الجدول جمعنا في كل جدول مما هو لخاصة [illegible]
كل واحد من العددين ثم ناخذ في الاتصالات الاجتماع ما في الفصل الاول
وما في الفصل الثالث واما في اتصالات الاستقبالات فناخذ ما في الفصل
الثاني وما في الفصل الثالث فنجمعهما فيصير اما ما اجتمع مما في الجدول الثاني
فزمان الاتصال الذي هو من اول تلك السنة كاجتماع الاربعة والعشرين
اليوم والاربعين الدقيقة التي هي نصف نهار اليوم الرابع والعشرين من
شهر توت وايضا لو كانت الايام اربعة وثلاثين يوما واربعا واربعين
دقيقة لكان ذلك من بعد نصف نهار اليوم الرابع من شهر فاوفي بدقايق
مساوية لتلك الدقايق واما ما اجتمع مما في الجدول الثالث فعلم اجزاء
بعد الشمس من البعد الابعد واما ما اجتمع في الجدول الرابع فعلم
اجزا اختلاف القمر في البعد الابعد واما ما اجتمع في الجدول الخامس
فعلم اجزاء غاية بعد الشمال الذي هو للعرض ومن بعد ذلك كما يتلو
ان نحن اردنا ان ناخذ لجميع الجداول او لبعضها مما اجتمع مما في الفصل

الرابع الذي هو للشهور بخاصة كل واحد منها و يسهل ذلك علينا اذا نحن
حولنا باليسير دقايق اليوم الى ساعات مُعتدلة فتكون فضلة ما اجتمع من
الساعات على ان كانت الايام بلياليها معتدلة و ليست توجد زمانية بالحقيقة
في كل وقت ولكن توجد الايام بلياليها مختلفة فنقوم ما بينها من الاختلاف
بما قدمنا وصفه وبيانه اذا كانت فضلة الازمان اكثر من البعد المختلف
نقصنا ذلك مما اجتمع من البعد المعتدل واذا كانت فضلة الازمان اقل
منه زدنا ذلك البعد على البعد المعتدل و من بعد اخذنا على هذه الجهة زمان
الاستقبال و الاجتماع الذي يرى بالمسير الاوسط وما فيه من الاختلافات
التي في كل واحد من النيرين يسهل اخذ الزمان و المكان الذي يكون فيه الاتصال
الحقي الذي للشمس والقمر والعرض ما نجد من الزيادة والنقصان في زمان
الدوران وجدناهما في جزء واحد او في جزئين متقابلين فذلك هو زمان
الاتصال الحقي وان لم نجدهما كذلك اخذنا اجزاء بعد ما بينهما وزدنا
عليها جزا من اثني عشر جزا منها الذي هو حركة الشمس من تلك الاجزاء
بالتقريب وننظر في كم ساعة معتدلة يقطع القمر مع اختلافه تلك الاجزا
ثم ناخذ تلك الساعات فان كانت حقية القمر اقل من حقية الشمس زدنا
ذلك على ازمان الدور وان كانت اكثر نقصنا ذلك منه وكذلك نجد بعد
ما بينهما من الاجزاء مع جزء من اثني عشر جُزْءا منها فان كانت حقية القمر
في زمان الدور اقل من حقية الشمس زدنا ذلك على حقية القمر في زمان الدور
وان كانت اكثر نقصنا ذلك منها فنجد بذلك موضع حقية الاتصال ومسير

وايضا ناخذ مجاز القمر في العرض اذ الخرق فيهما احد الاختلافين
الى الاخر فاما اذا لم نتحر ما في كل واحد منهما وطلبنا المجاز الحقي صح

القمر الحقي في الفلك المايل في الطول والعرض بالتقريب ويوخذ ابدا حركة القمر
المختلفة في الساعة الواحدة في وقت الاتصال على هذه الجهة التي نصف ۝
ندخل عدد اجزاء الاختلاف للقمر في الوقت المطلوب في جدول فضل اختلاف
القمر فناخذ من تفاضل ما يقابله من الزيادة والنقصان حصة الاختلاف للقطعة
الواحدة من الاختلاف فنضربه في حركة الاختلاف الوسطى للساعة الواحدة
التي هي لب م فما بلغ نظرنا فان كان وقع عدد الاختلاف في اعلى السطر
التي هي لاكثر الزيادة والنقصان نقصنا ذلك من الحركة الوسطى من الطول
للساعة الواحدة التي هي لب نو وان كان وقع عدد الاختلاف في اسفل
السطور زدنا ذلك فما حصل فهو حركة القمر في الاختلاف في ذلك الوقت
للساعة الواحدة المعتدلة اما الزمان الذي يوجد بالاسكندرية للاتصالات
الحقية فهكذا وجوده لان وجود المواضع كلها انما نوجد بتقويم
ازمان ساعاتها من فلك نصف نهار الاسكندرية وقد يسهل وجود
ازمان الاتصال في اي الاقاليم يكون لك من ازمان الاسكندرية اذا كان
عدد ساعات الاسكندرية المعتدلة وبعدها من فلك نصف نهار الموضع
المطلوب فان كان فلك نصف نهار الموضع المطلوب شرقيا من فلك نصف
نهار الاسكندرية فان بقدر تلك الازمان التي بينهما يتاخر ما يرى
من رصد الاتصال وان كان غربيا فانه يتقدم بقدر تلك الازمان وبين
ان كل خمسة عشر زمانا تكون منه ساعة معتدلة ۝

النّوعُ الخامِسُ في الحُدودِ الكُسوفيةِ الّتي للشّمْسِ والقَمَرِ

BRITISH MUSEUM

وقد يتلو ما ذكرنا ان نزيد ما نحتاج اليه في الحدود الكسوفية مما يستر الشمس والقمر لكن وان لم نورد النظر في جميع الاتصالات ذوات الادوار ولكن للاتصالات التي يمكن ان يقع فيها الكسوفات فقط فيكون تمييز ذلك علينا سهلاً مما يقابل كل واحد من الاتصالات ذوات الادوار من مجاز القمر في مسيره الاوسط في العرض اما في القول الذي قبل هذا فقد بينا ان قطر القمر يوتر قوسا من الفلك العظيم المخطوط على بعد القمر الاعظم وعلى قطب مركز فلك البروج يكون من الجزء الواحد م لا ك علمنا ذلك بكسوفين كانا على البعد الابعد من فلك تدوير القمر واما الان فلانا نريد وجود اعظم الحدود الكسوفية وهذه الحدود انما تكون اذا كان القمر في البعد الاقرب من فلك تدويره فنبين ذلك ايضا بكسوفين كان رصدهما اذ كان القمر في البعد الاقرب من فلك تدويره لان اتقن واوثق ما يبين هذا ومثله هو ما يرى ويظهر ويبين ها هنا قدر القوس التي يوترها قطر القمر لان في السنة السابعة من سني فلومطرس التي هي سنة عر ٧ ٤ من سني بخت نصر لسبعة وعشرين يوما من شهر فاموب من شهور القبط صبيحة اليوم الثامن والعشرين من اول الساعة الثامنة الى اخر الساعة العاشرة كان اكثر كسوف القمر بالاسكندرية من ناحية الشمال سبع اصابع فلان الزمان الاوسط كان بعد نصف الليل بساعتين ونصف ساعة زمانية وتكون معتدلة ساعتين وثلث ساعة لان موضع الشمس الحقي كان في و يه من الثور وكان الزمان الذي من اول سنة من سني بخت نصر الى موضع الشمس في الزمان الاوسط من هذا الكسوف

خمس مابة سنة وثلاثا وسبعين سنة مصرية ومايتي يوم وستة ايام واربع
عشرة وثلث ساعة معتدلة مرسله تكون بتعديل الايام بلياليها اربع [illegible]
عشرة ساعة فقط وكان في ذلك الوقت موضع مركز القمر اما الاوسط فسبعة
اجزا و٤٩ دقيقة من العقرب واما الحقي فستة اجزاء وست عسرة دقيقة وكان
بعده من البعد الابعد في فلك التدوير قسبح م وكان بعده من اقصى بعد الشمال
في فلكه المايل صح ك فبين انه اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقدتين
في الفلك المايل ح ك وكان في بعده الاقرب وكان مركز الظل في الفلك العظيم
المخطوط عليه على زوايا قايمة من الفلك المايل وذلك هو المجاز الذي فيه
يكون عظم الظلم انه يقع من قطر القمر في الظل النصف وجزء من اثني عشر
وايضا في سنة سبع وثلاثين في الدور الثالث من ادوار فليش الذي هو ق
سنة ستماية وسبع من سني بخت نصر ليومين خلوا من شهر طوبي من شهور
القبط صبيحة اليوم الثالث في اول الساعة الخامسة برودس بدا القمر ينكسف
وكان اكثر ظلمته من ناحية الجنوب بثلاثة اصابع ولان ايضا ها هنا كان
سكندريه
اول الكسوف قبل نصف الليل بساعتين زمانيتين التي كانت برودس والا
ساعتين معتدلتين وثلث ساعة لان موضع الشمس بالحقيقة كان في خمسة
اجزاء وثمن جزء من الدلو وكان الزمان الاوسط الذي فيه اكثر الظلمة
قبل نصف الليل بساعة واحدة معتدلة ونصف وثلث ساعة بالتقريب وتجمع
من الزمان من موضع الشمس في اول سنة من سني بخت نصر الى هذا الزمان
الاوسط من الكسوف ستمايه وست وستون سنة مصرية و٢١ يوما و١٥ ساعات

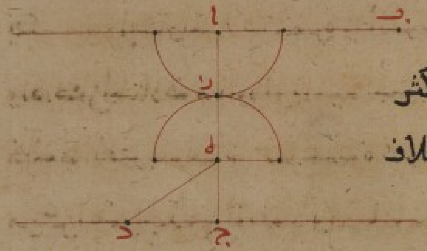
وست دقايق معتدلة مرسله وبتعديل الايام بلياليها وكان موضع مركز
القمر بالمسير الاوسط في ذلك الوقت في خمسة اجزا وست عشرة دقيقه من
الاسد وبالحقيقة في لح وكان بعده من البعد الابعد من فلك التدوير قع
مو وكان بعده من اقصى بعد الشمال في الفلك المايل رف لو وها هنا فقد
يستبين انه اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقدتين في فلكه المايل
وفي بعده الاقرب يا لو وكان مركز الظل في موضع تقاطع فلك البروج
والفلك العظيم المخطوط على مركز القمر على زاوية قايمة من فلك القمر
المايل يكون الذي يقع في الظل من قطر القمر ربعه ولكن اذا كان بعد مركز
القمر من احدى العقدتين في فلكه المايل ح ك ويكون من بعده في فلك البروج
في الفلك العظيم المخطوط على قطبيه س م ج من الجزء الواحد واذا كان
بعد مركز القمر من احدى العقدتين في فلكه المايل ي لو يكون بعده من
فلك البروج في الفلك العظيم المخطوط على قطبيه س ند ز من الجزء
الواحد فلان فضل ما بين الكسوفين يحيط بالثلث من قطر القمر وفصله
ما بين بعدي مركز القمر في ذلك الفلك العظيم من تلك النقطة من فلك
البروج اعني مركز الظل س يا مز فبين ان كل قطر القمر يوتر من الفلك العظيم من
المخطوط على اقل بعد القمر وعلى قطب فلك البروج قوسا تكون س له ك من
الجزء الواحد بالتقريب فلان بعد مركز القمر كان في الكسوف الثاني الذي
انكسف فيه ربع قطره اما من مركز الظل فاربعا وخمسين دقيقة ونصفا وثلث
دقيقة واما من النقطة التي عليها يقطع قوس الظل بالخط الذي يجمع المركزين

فربع قطر القمر الذي هو ثمان دقايق ونصف وثلث دقيقة فمن هنالك يستبين انه ينبغي ان يكون نصف قطر الظل في بعد القمر الاصغر ستا واربعين دقيقة وذلك ما لا يخالف ان يكون مثل نصف قطر القمر وثلاثة اخماس مثل الذي هو ــ يزم ولكن نصف قطر الشمس كذلك يوتر قوسا من الفلك العظيم المخطوط عليها وعلى مركز فلك البروج يكون ــ يه م فقد استبان ان الشمس والقمر اذا كانا في الاتصالات في البعد الاعظم ان كل واحد منهما يبعد صاحبه فلكه ببعدين متساويين فاذا كان مركز القمر الذي يرى يكون بعده من مركز الشمس في ناحيتي فلك البروج ــ لج ك فعند ذلك يمكن ان يكون اولا موضع القمر الذي يرى في مماسة الشمس كمثل ما ان توهمنا قوسا من خط وسط نطاق البروج عليها اب وقوسا من فلك القمر المايل عليها دب متواز بين في الحس وخط قوسا عليها اجـ من فلك عظيم مخطوط على قطبي فلك القمر المايل الى موضع ادوار القمر في الازمان الكسوفية ونتوهم اما على نقطة آ فنصف دايرة الشمس واما على نقطة ة فنصف دايرة القمر التي ترى حين يكون اول مماستها على نقطة ز وقد يمكن ان يكون ما ان يكون فيه قوس اه التي هي بعد ما بين مركز القمر يرى على نقطة ة ومن مركز الشمس يرى على نقطة آ هذه الثلاث والثلاثين الدقيقة والعشرين الثانية الموضوعة ولكن في المواضع التي هي من الاقليم الاول حيث يكون النهار الاطول فيه ثلاث عشرة ساعة معتدلة الى الموضع الذي يكون فيه النهار الاطول ست عشرة ساعة معتدلة يكون اكثر اختلاف منظر القمر اذا كان في بعده الاصغر في وقت الاتصالات

الى ناحية الشمال مع اختلاف منظر الشمس ثماني دقايق بالتقريب وكذلك يكون اكثر اختلاف منظره في الطول اما اذا كان ذلك ثماني دقايق واذا كان اختلاف منظره الى ناحية الجنوب ثمانيا وخمسين دقيقة فانما يكون ذلك في العقرب والحوت خمس عشرة دقيقة بالتقريب فإذا نحن صيرنا مركز القمر الحقي على نقطة د وفصلنا خط ده الذي هو لكل اختلاف المنظر يكون اما خط دج فاختلاف المنظر بالتقريب في الطول واما خط جه فاختلاف المنظر في العرض فلذلك اذا كان القمر من ناحية الشمال من الشمس وكان في اختلاف منظره الى ناحية الجنوب يكون خط دج خمس عشرة دقيقة ويكون خط اج الا بالتقريب فلان نسبة القوس التي بين العقدة وبين نقطة ج الى قوس اج في البعد الذي بين الجزء من الكسوفين كنسبة احد عشر ونصف الى واحد يسهل معرفة ذلك علينا بما تقدم بيانه في مثل فلك القمر وتكون هذه القوس التي من العقدة الى نقطة ج يزما واذا كان القمر من ناحية الجنوب من الشمس وكان في اكثر اختلاف منظره من ناحية الشمال تكون اما قوس دج فثلاثين دقيقة واما كل قوس اج فاحدى واربعين دقيقة ولذلك تكون اما قوس ما بين العقدتين نقطة ج فسبعة اجزا واثنين وخمسين دقيقة وتكون كلها مع قوس جد بذلك المقدار ثمانية اجزا واثنين وعشرين دقيقة فاذا كان بعد مركز القمر الحقي من اي العقدتين كان في الفلك المايل اما الى ناحية الشمال فسبعة عشر جزا واحدى واربعين دقيقة واما الى ناحية الجنوب ح كب فعند ذلك يمكن في المواضع

162

المسكونة الموضوعة ان يكون اول ما يرى الموضع من القمر الذي به يماس الشمس وذلك ما اردنا بيانه ٥



وايضا لانه قد كان تبين ان اكثر اختلاف الشمس ب كج واكثر اختلاف القمر في الاتصالات ه ايمكن ان يكون بعد القمر من الشمس في بعض الازمان في اوقات الاتصالات ذوات الادوار بالحقيقة ز كد ولكن في الزمان الذي يجوز القمر فيه هذه الاجزا تتقدم الشمس جزا من ثلاثة عشر جزا منها بالتقريب اعني س لد وفي الزمان ايضا الذي يجوز القمر فيه هذه الاربع والثلاثين الدقيقة تتقدم الشمس ايضا جزا من ثلاثه عشر جزا منها التي ثلاث د قايق بالتقريب التي لا يكون لجزء من ثلاثه عشر جزا منها كبير قدر فان نحن جمعنا ذلك حتى يكون س لز التي تكون من السبعة الاجزاء والاربع والعشرين الدقيقة الاولى جزا من اثني عشر جزا منها ثم زدنا ذلك على اجزاء اختلاف الشمس الذي هو ب كج فصار جملة ذلك ثلاثة اجزا وهو اكثر ما يكون من اختلاف ما بين ادوار الاتصالات الوسطى في الطول والعرض وبين الحقيقة بالتقريب فاذا كان ايضا بعد ما بين مركز القمر من احدى العقدتين بمسيره الاوسط في فلك المايل اما الى ناحية الشمال كما واما الى ناحية الجنوب يا كب فعند ذلك يمكن في المواضع المسكونه ان يكون اول ما يرى الموضع من القمر الذي به يماس الشمس وكذلك اذا كان العدد الذي من اقصى بعد الشمال من فلك القمر المايل يقابل اجزاء اتصالات الادوار اعني

هي

الحقيقه

الاجزاء التي من سط يط الى قا كب او يقابل الاجزاء التي من رخ لح الى دص مه
فعند ذلك فقط يمكن ان يعرض في هذه المواضع التي ذكرنا ما وصفنا من روية
مماسة القمر الشمس وايضا من اجل الحدود الكسوفية القريبة لانه قد تبين
ان نصف قطر القمر الاقصر في بعده الاقل يوتر تسع عشرة دقيقه واربعين ثانية
وان نصف قطر الظل في العظم مثلان وثلاثة اخماس مثل نصف قطر القمر بالتقريب
ومو مه نو فتبين انه اذا كان بعد مركز القمر الحقي من مركز الظل اما
في الفلك العظيم المخطوط عليه وعلى قطبي فلكه المايل عن جنبتي فلك البروج
اج لو واما في فلك القمر المايل في اي العقدتين كان فعلى نسبة الواحد الى الاحد
عشر والنصف يكون ذلك اثني عشر جزا واثنتي عشرة دقيقة بالتقريب فعند
ذلك اولا ما يمكن ان يماس القمر الظل وكذلك بما قد تبين في الاختلاف
واذا كان بعد مركز القمر الذي يوجد من مسيره الاوسط من العقدتين في
فلكه المايل يه يب وكذلك يقع القمر ايضا في الاعداد التي من ناحيتي بعد
الشمال فيما بين صد مح الى قه يب وفيما بين رند مح الى رفه يب فعند ذلك
يمكن ان يكون اول مماسة القمر للظل ٥ فلنثبت في هذه الجداول للاتصالات
اعداد اجزاء الحدود الشمسية والقمر لكي نجعل تمييز ما يمكن ان يقع في الكسوف متيسرا

النوع السادس في بعد ما بين الشهور الكسوفية وما اجود وانفع
ان نزيد ما قد ذكرنا في كم شهر على اكثر ما يمكن ان تكون الاتصالات
كسوفيات اذا اخذنا موضعا واحدا لاتصال كسوفي ثم ناخذ ايضا كل الاتصالات
التي يتلو بعضها بعضا ولكن ناخذ الاتصالات التي يمكن ان يكون فيها كسوف

لكنا وكذا شهرا ونتخذ ذلك للبحث عن الحدود واما انه يمكن ان تنكسف الشمس
والقمر في ستة اشهر فمن ها هنا يستبين لان اما مسير القمر الاوسط في العرض
فيجتمع ان يكون في الستة الاشهر قفد ا كه واما القسي التي تكون فيما بين الحدود
الكسوفية وفي الشمس والقمر واما التي تكون في اقل من نصف دايرة فانما تحيط
من الاجزاء باقل من اجزايها واما القسي التي في اكثر من نصف دايرة فتحيط باكثر
من اجزايها فان الحدود الشمسية تفصل في ايد العقدتين كان من فلك القمر المايل
اما من ناحية الشمال فالاجزاء التي قد ثبت انها كم واما من ناحية الجنوب
فاحد عشر جزا واثنتان وعشرون دقيقة واما القوس التي من ناحية الشمال
التي ليست فيها كسوف فانها تكون ماية جزء وثمانية وثلاثين جزا وثمانيا وثلاثين
دقيقة واما القوس التي من ناحية الجنوب التي ليس فيها كسوف فماية جزء
وسبعة وخمسون جزا وست عشرة دقيقة واما القسي القمرية فتفصل في كلتي
الناحيتين من فلك البروج في ذلك الفلك من احدى العقدتين يه يب ونجتمع
ان تكون كل قوس من القوسين اللتين ليس فيهما كسوف قمط لو ومن هذه
الوجوه يمكن ان يكون كسوف قمري في اعظم من الخمسة الاشهر نعني اذا كانت
الشمس في مسيرها الاعظم والقمر في مسيره الاصغر وهكذا يستبين لنا
ذلك لان في الخمسة الاشهر الوسطى اما مسير كل واحد من النيرين في الطول
فانما الجزء يفصل في المسير الاوسط للشمس قمه لب واما في القمر في اختلافه في
فلك التدوير فماية جزء وتسعة وعشرين جزا وخمس دقايق فاما المايـة
والخمسة والاربعون الجزء والاثنتان والثلثون دقيقة التي هي للشمس فانها تكون

في مسيرها الاعظم الذي يكون عن جنبتي البعد الاقرب الذي يزيد على الاوسط
د لح وتكون اجزاء فلك تدوير القمر المائة والتسعة والعشرون الجزء والخمس
الدقائق في مسير القمر الاصغر عن جنبتي البعد الابعد التي تنقص من المسير الاوسط
ح م في الزمان الاوسط الذي هو الخمسة الاشهر اذا كان اما الشمس ففي اعظم
مسيرها واما القمر ففي اصغر مسيره يكون القمر يتقدم الشمس بالاجزاء المجتمعة
من الاختلافين كليهما بثلاثة عشر جزءا وثمان عشرة دقيقة وكذلك الذي
اخذنا منه ايضا جزءا من اثني عشر جزءا ومن اجل ما تقدم بيانه يكون ذلك جزءا
واحدا وست دقائق بالتقريب وذلك هو ما سارت الشمس الى ان ادركها القمر
فلان الشمس تفصل د لح من حصة اختلافها ومن ادراكها الاتصال الحقي
تفصل آ و تكون وقت الخمسة الاشهر الاعظم زائدا على الاوسط في الطول
ه مد فكذلك تفصل القمر بالتقريب بمسيره في العرض في فلكه المائل على ما
تجتمع من القطع العرضية التي للخمسة الاشهر الوسطى التي هي ح ٤ ١ كا بالتقريب
فيكون ما اجتمع من المسير الحقي الذي يرى في العرض في الخمسة الاشهر العظمى
قنط ه ولكن الحدود الكسوفية التي تكون عن جنبتي فلك البروج في بعد
القمر الاوسط تحيط من الاجزاء اما من الفلك الاعظم المخطوط على قطبي فلك
القمر المائل فبجزء واحد بالتقريب لان الاجزاء التي من البعد الاقل تكون ج لو
والتي من البعد الاكثر تكون س نو كد واما في الفلك المائل فمن العقد تبين
باحد عشر جزءا وثلاثين دقيقة وكذلك تجتمع ان تكون القوس التي لا تنكسف
قنز جزءا فقط التي هي اقل منها تفصل الخمسة الاشهر العظمى من الفلك المائل

اعني من المابة والتسعة والخمسين الجزء والخمس الرقايق بجزءين وخمس دقايق فبين
مما ذكرنا انه يمكن اذا انكسف القمر في الخمسة الاشهر العظمى في الاستقبال
الاول في انصرافه عن احد العقدتين كان ان ينكسف في الاستقبال الاخير
ايضا في مسيره الى العقدة المقابلة لتلك العقدة وان يكون الاظلام في الكسوفين
كليهما من تلك النواحي من فلك البروج والا يكون ابدا من خلاف ذلك وهكذا
استبان انه يمكن ان يكون في الخمسة الاشهر العظمى كسوفان قمريان وبمثل
ما تقدم وصفه يستبين لنا انه لا يمكن ذلك في السبعة الاشهر ولانا ان صيرنا
السبعة الاشهر الصغرى التي تكون الشمس فيها في مسيرها الاصغر والقمر
في مسيره الاعظم لانه ايضا في السبعة الاشهر الوسطى يكون المسير الاوسط
في الطول الذي لكل واحد من النيرين بفضل رج مه ومسير القمر في فلك
التدوير رس مج ومن هذه الاجزاء اما المايتان والثلاثة الاجزا والخمس والاربعون
الدقيقة اذا كانت الشمس في مسيرها الاصغر عن جنبتي البعد الابعد فانها
تنقص من الحركة الوسطى د مب واما المابة والثمانون الجزء والثلاث والاربعون
الدقيقة التي لفلك تدوير القمر اذا كان القمر في مسيره الاعظم عن جنبتي
البعد الاقرب يزيد على المسير الاوسط ط كح ففي زمان السبعة الاشهر الصغرى
اذا كانت الشمس في مسيرها الاصغر والقمر في مسيره الاعظم يكون القمر قد
جاوز الشمس بما اجتمع من اجزاء الاختلافين كليهما وهو يد م وكذلك اذا
اخذنا اجزاء من اثني عشر منها فزدناه على الاربعة الاجزا والاثنين والاربعين
الدقيقة التي هي بعض اختلاف الشمس يكون ما اجتمع من ذلك ه نه بالتقريب وذلك

ما ينقص المسير في الطول في السبعة الاشهر الصغرى عن الوسطى وهو ايضا ما
ينقص المسير في العرض عن ما تجتمع من الاجزاء للسبعة الاشهر الوسطى التي يزيد
مب ففي السبعة الاشهر الصغرى يكون ما ينفصله القمر في العرض في فلكه المايل
رح من فيكون كل القوس التي بين الحدود الكسوفية في بعد القمر الاوسط من
الفلك المايل التي عند احدى العقدتين التي صار اليها والعقدة التي انصرف عنها
المقابلة لها ما بين جزء وثلاثة اجزاء فقط فقد استبان انه لا يمكن اذا انكسف
القمر في السبعة الاشهر الصغرى وفي الاستقبال الاول كيف ما كان ان تنكسف
الشمس مرتين في الخمسة الاشهر العظمى يكون مسير القمر في العرض فقط ه وتكون
القوس التي على الشمس التي ليس فيها كسوف وفي بعد القمر الاوسط بذلك
المقدار فقط لولا ان الحدود الكسوفية يكون بعدها من فلك البروج اما
في الفلك المخطوط على قطبيه فاثنتين وثلاثين دقيقة واما في فلك القمر
المايل فستة اجزاء واثنتي عشرة دقيقة فبين انه اذا لم يكن للقمر اختلاف
منظر لم يمكن ان يكون ذلك من اجل القوس التي ليس فيها كسوف اعظم
عظيما من قوس مسير القمر في الخمسة الاشهر العظمى اما في فلك القمر المايل
فثمانية اجزاء واحدى وثلثون دقيقة واما في الفلك الذي هو على زاوية قايمة من
فلك البروج فخمسة واربعين دقيقة بالتقريب وحيث يمكن اختلاف المنظر
في احد الاجتماعين من الطرفين او في كليهما جميعا زايدا على خمس واربعين
دقيقة فهنالك يمكن ان يكون في الاجتماعين الطرفين جميعا كسوفان فلانه
قد بينا انه في الزمان الاوسط للخمسة الاشهر اذا كان القمر في مسيره الاقل

165

والشمس في مسيرها الاكثر من جانبي السنبلة الى جانبي الدلو تتقدم الشمس ايضا
باجزاء الاختلاف بين كليهما اللذين هما لج لح وهذه الاجزاء وجزء من اثني
عشر منها يسيرها القمر بمسيره الاوسط في يوم وساعتين وربع ساعة
فبين انه اذا كان الزمان الاوسط للخمسة الاشهر ماية وسبعة واربعين يوما
وثماني عشرة ساعة ومن اجل ذلك اذا كان الاجتماع الاول من جانبي السنبلة
يكون الاجتماع الاخر من جانبي الدلو قبل جميع هذه الايام بست ساعات فلنطلب
اين ومتى يمكن ان يكون اختلاف المنظر في احد هاذين البرجين او في كليهما على
مقام موضع الدلو وقبل موضع السنبلة بست ساعات وخمس واربعين دقيقة
فانه كما قد ذكرنا ليس يوجد اختلاف منظر القمر من ناحيتي الشمال في شي
من المواضع العامرة اكثر من هذه الخمس والاربعين دقيقة ومن هنالك لا
يمكن ان تنكسف الشمس مرتين في الخمسة الاشهر العظمى في مسير القمر من
ناحية الجنوب من فلك البروج اعني اذا كان القمر يتباعد في الاجتماع الاول
من عقدة الذنب ويتقرب في الاخير من عقدة الراس وقد يمكن ان ينكسف
القمر الى ناحية الجنوب عند الذين يسكنون من بعد فلك معدل النهار الى الشمال
هذا التقدير في كلي هاذين البرجين وفي مثل هذا الموضع بست ساعات اذا كان
جانبا السنبلة في الاجتماع الاول في انحدار الغروب وجانبا الدلو في الاجتماع
الثاني في فلك نصف النهار فانا قد نجد للقمر في هذه المواضع في البعد
الاوسط تختلف منظره الى ناحية الجنوب ويكون اختلاف منظر الشمس لما
تحت فلك معدل النهار اما في موضع السنبلة فاثنين وعشرين دقيقة بالتقريب

وخمس عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة
بالتقريب تكون الزمان الاعظم لخمسة
الاشهر ماية وثمانية واربعين يوما
صح

واما في موضع الدلو فاربع عشرة دقيقة وحيث يكون طول النهار الاطول
اثني عشرة ساعة ونصف ساعة اما في موضع السنبلة فسبعا وعشرين دقيقة
واما في موضع الدلو فاثنين وعشرين دقيقة حتى يكون فضل اختلاف المنظرين
على هذه الخمس والاربعين الدقيقة اربع دقايق وكذلك يكون اذا كان اختلاف
المنظر في المواضع الشمالية اكثر ابدا من اختلاف المنظر في المواضع الجنوبية
يكون اكثر بيانا ابدا انه يمكن ان يرى كسوف الشمس الساكنون في تلك المواضع
مرتين في الخمسة الاشهر العظمى غير ان ذلك انما يكون في مسير القمر في ناحية
الشمال من فلك البروج فقط اعني اذا كان في الكسوف الاول منصرفا عن
عقدة الراس وفي الكسوف الثاني يدنو من عقدة الذنب ○ واقول ايضا انه قد
يمكن ان تكسف الشمس مرتين عند اوليك في السبعة الاشهر الصغرى لانه
قد بينا ان في السبعة الاشهر الصغرى يكون مسير القمر في العرض زح من
وتكون القوس المحوزة التي بين الحدود الكسوفية من الفلك المايل اعظم من
القوس التي من الموضع الذي يقرب من احدى العقدتين الى الموضع الذي يقابله
وينصرف عنه عند العقدة الاخرى وتجمع ان يكون هذا البعد في الشمس في بعد
القمر الاوسط قصب كد فبين ايضا انه اذا لم يكن للقمر اختلاف منظر لا يمكن
ان يكون ما ذكرنا لان قوس الفلك المايل التي للسبعة الاشهر الصغرى تكون اعظم
من القوس المحوزة من حدود الشمس الكسوفية اما في الفلك المايل فستة عشر
جزا وثلاثا وعشرين دقيقة واما في الفلك المخطوط على قطبي فلك البروج
فجزا واحدا وخمسا وعشرين دقيقة وحيث يمكن ان يختلف المنظر حتى تكون

اختلافات المناظر لاي الاجتماعات الحقية كانت او لكليهما جميعًا تكون
اختلافات المناظر زايدة على الجزء الواحد والخمس والعشرين الدقيقة فهنالك
يمكن ان يكون الاجتماعان الطرفان كسوفين فلانا قد بينا ان في زمان السبعة
الاشهر الوسطى اذا كان القمر في مسيره الاعظم وكانت الشمس في مسيرها الاصغر
من اخر الدلو الى اوساط السنبلة يكون القمر قد جاوز الشمس باربعة عشر يومًا اواخر
وخمس ساعات فبين انه زمان السبعة الاشهر الوسطى تحيط بها ما بين يوم وستة
ايام وتسع عشرة ساعة بالتقريب ان زمان السبعة الاشهر الوسطى يكون ما بين
يوم وخمسة ايام واثنتي عشرة ساعة ولذلك يكون زمان الاجتماع الأخير
الذي في وسط السنبلة وبعد اثنتي عشرة ساعة من زمان الاجتماع الاول
الذي في اخر الدلو فلنطلب اين ومتى يمكن ان يكون اختلاف المنظر منظر
القمر اكثر من الجزء الواحد والخمس والعشرين الدقيقة اما في احد هاذين
البرجين واما في كليهما على تباعد اثنتي عشرة ساعة من الموضعين اعني
اذا كان احدهما يغرب والاخر يشرق ومن اجل انه لا يمكن على غير ذلك ان يكون
الكسوفان جميعا فوق الارض اما من ناحية الشمال ايضا فانه لا يوجد للقمر
اختلاف منظر على هذا القدر ولا في موضع واحد من المواضع المسكونه ولا للسا كنين
تحت فلك معدل النهار لا يكون اختلاف منظر القمر في ناحية العرض في بعده
الاوسط اكثر من ثلاث وعشرين دقيقة فمن هنالك لا يمكن ان تنكسف الشمس
مرتين في السبعة الاشهر الصغرى بسير القمر في ناحية الجنوب من فلك البروج
اعني اذا كان اما في الاجتماع الاول يقرب من عقدة الراس وفي الاجتماع

الاخير ينصرف عن عقدة الذنب وقد نجد اختلاف المنظر هنا يكون الى ناحية
الجنوب من الخط الموازي المخطوط على رودس اذا كان اما اواخر الدلو تشرق
واوساط السنبلة تغرب فان القمر تختلف منظره في رودس وفي المواضع التي تحت
الخط الموازي المخطوط على رودس كل واحد من هذين الموضعين في البعد الاوسط
من اختلاف المنظر الشمسي على نقص ست واربعين دقيقة بالتقريب من ناحية الجنوب
حتى تكون اختلافات المناظر التي للاجتماعين جميعا اعني اكثر من جزء واحد
وخمس وعشرين دقيقة ويكون اختلاف المنظر الذي الى ناحية الجنوب في الموضع
الذي هو داخل في الشمال من خط رودس فبين انه لا يمكن ان يرى لمن في هذه
المواضع المسكونة في السبعة الاشهر الصغرى كسوف الشمس مرتين ولكن
انما يكون ذلك اذا كان مسير القمر في ناحية الشمال من فلك البروج فقط
اعني اذا كان اما في الكسوف الاول بقرب من عقدة الذنب وفي الكسوف الثاني
تنصرف عن عقدة الراس وبقي ان نبين ايضا انه وفي شهر واحد لا يمكن ان تنكسف
الشمس مرتين في المواضع المسكونة لا في اقليم واحد ولا في اقاليم مختلفة
ولو ان احدا جمع اسباب الكسوفات كلها معا التي يمكن اجتماعها
واتفاقها ويمكن توهمها ارادة ان يصير هذا الامر ممكنا لم يمكن ذلك
اعني واقول لو انه صير اما القمر في بعده الاصغر لكي يكون اختلاف منظره
اكثر وصير الشهر اصغر لكي بقدر ما يمكن ان يكون الشهر اصغر يكون مسير
القمر في العرض للشهر اكثر من مسير الشمس التي تحيط به حدود الشمس
الكسوفية وان توهمناه غير مغادر في الساعات ولا في البروج التي فيها يرى

اكثر اختلافات مناظر القمر فلان في الشهر الاوسط يفصل كل واحد من النيرين
بسيره الاوسط في الطول كط و ومسير القمر في فلك التدوير يفصل كه مط
ومن ذلك اما التسعة والعشرون الجزء والست دقايق التي هي للشمس في مسيرها
الاصغر عن جنبتي البعد الابعد ينقص من مسيرها الاوسط اح واما الخمسة
والعشرون الجزء والتسع والاربعون الدقيقة التي هي لفلك تدوير القمر في مسيره
الاكبر عن جنبتي بعده الاقرب يزيد على مسيره الاوسط ب كح ان نحن على ما نلو
على ما تقدم بيانه جمعنا الزيادات والنقصانات التي هي من الاختلافين جميعا
التي هي ح لو ثم اخذنا جزا من اثني عشر جزا منها الذي مو م تح فزدناه
على ما كان خرج من نقصان الشمس يصير ذلك جزا واحدا وستا وعشرين
دقيقة فلذلك يكون مسير الشهر الاصغر انقص من مسير الشهر الاوسط
في الطول والعرض فلان مسير القمر في الشهر الاوسط في العرض لم يكون
مسيره في الشهر الاصغر كط يد الى ان يصير العرض في الفلك الاعظم الذي
من فلك البروج على زاوية قايمة ب لج بالتقريب ولكي تجتمع ان يكون كل
مجاز حدود الشمس الكسوفية اذا كان القمر في بعده الاصغر ا و حتى يكون
مسير الشهر الاصغر اعظم لجزء واحد وتسع وعشرين دقيقة فقد ينبغي البتة
ان كانت الشمس تنكسف في الشهر الواحد مرتين اما ان لا يكون للقمر اختلاف
منظر في احد الاجتماعين واما ان يكون اختلاف منظره في الاجتماع الاخير
اكثر من ا كز واما ان يكون في كل واحد من الاجتماعين اختلاف منظر القمر
الى ناحية واحدة ويكون تفاضل اختلاف المناظر اكثر من ا كط واما ان يكون

اختلاف المنظرين جميعا ان اكثر من هذا القدر اذا كان اختلاف المنظر الذي هو لاحد الاجتماعين الى ناحية الشمال ويكون للاخر الى ناحية الجنوب ولكن ليس في شي من الارض في الاتصالات ولا في البعد الاصغر تختلف منظر القمر في العرض اكثر من اختلاف منظر الشمس الذي هو جزء واحد فليس يمكن في الشهر الاصغر ان ينكسف الشمس مرتين اذا كان القمر في احد الاجتماعين اما ان لا يكون له اختلاف واما ان يكون اختلافه في الاجتماعين الى ناحية واحدة وان لا يكون تفاضلهما اكثر من جزء واحد فينبغي ان يكون جزءا واحدا وسبعا وعشرين دقيقة فانه انما يمكن ان يكون ذلك اذا كان كل واحد من اختلافي المنظرين في مضادة الاخر وكان ما اجتمع من كل اختلافي المنظرين اكثر من جزء واحد وسبع وعشرين دقيقة فقط وانما يمكن ان يكون ذلك في موضعين عامرين مختلفين متقابلين من اجل انه يمكن ان يكون اختلاف منظر القمر اما عند الذين في ناحية الشمال من فلك معدل النهار من الموضع العامر الذي يلينا الى ناحية الجنوب واما عند الذين في ناحية الجنوب من معدل النهار من الذين يسمون مقابل ارضنا فيكون اختلاف منظر القمر الى ناحية الشمال من بعد اختلاف منظر الشمس من خمس وعشرين دقيقة لاخر واحد واما موضع واحد عامر فانه يكون ذلك ابدا لان القمر يكثر اختلاف منظره وكذلك ما عند الذين تحت فلك معدل النهار فيكون اختلاف منظر القمر الى الشمال والى الجنوب فيكون اختلاف منظر القمر الى الناحية التي هي من خلافهم فلا اكثر من الجزء الواحد وكذلك ايضا يكون ما اجتمع من اختلافي منظر القمر جميعا اقل من جزء وسبع وعشرين دقيقة ويكون

اقل ذلك الاقل بكثير عند الذين فيما بين معدل النهار وبين آخر طرف البعد الاقصى
الذي يكون ابدا الكل واحد من اختلافي المنظرين المتضادين ويكون عدم الاماكن
عندهم اكثر فليس يمكن عند الذين في مكان واحد ان تنكسف الشمس في الشهر
الواحد مرتين ولا في موضع من المواضع واما عند الذين في مكانين مختلفين فقد
يمكن ذلك الا انه لا يمكن ان يكونا من بلاد واحدة مسكونة وذلك ما اردنا بيانه

ايضا م

النوع السابع في صفة الجداول الكسوفية اما اي الابعاد من ابعاد
الاتصالات ينبغي لنا ان نتخذه في البحث عن الكسوفات فقد تبين بما ذكرنا واما
كيف اذا ميزت الازمان الوسطى التي للاتصالات واخذ مسير القمر فيها اما
في اتصالات الاجتماعات التي ترى واما في اتصالات المقابلات الحقيقية بالعلم
بموضع القمر في العرض وكيف نستطيع البحث عن ذلك باليسير وعن الاتصالات
الكسوفية التي لا محالة ان تكون وكيف يعلم عظمها وان ازمان اظلامها فقد
وضعنا لتمييز ذلك جداول اما للكسوفات الشمسية فجدولين وما للكسوفات
القمرية فجدولين ايضا ووضعنا ذلك اذا كان القمر في بعده الاعظم او في بعده
الاصغر ووضعنا تفاضل زيادات الظل جزء من الاثني عشر من القطر للذي يظلم
في كل واحد من النيرين اما الجدول الاول الذي هو للكسوفات الشمسية المحيط
بالحدود الكسوفية التي تكون اذا كان القمر في بعده الاعظم فخطه على
خمسة وعشرين سطرا وعلى اربعة جداول يكون الجدولان الاولان من هذه
الاربعة محيطان بمسير القمر الذي يرى في العرض في الفلك المايل في كل ظلمة
من الظلم فلان اما قطر الشمس فاحدى وثلثون دقيقة وعشرون ثانية واما قطر

[illegible]

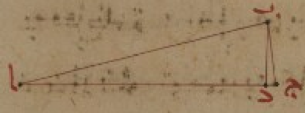
القمر فقد تبين انه اذا كان في بعده الاعظم يكون بذلك المقدار مـ لا ك ومن
اجل ذلك اذا كان بعد مركز القمر الذي يرى اما من المركز الشمسي في الفلك الاعظم
المخطوط على المركز مـ لا ك واما من العقدة في فلكه المايل على النسبة التي
قدمنا وصفها ستة اجزاء فعند ذلك اول ما يماس اما في اول سطور الجدولين
فنضع اما في الجدول الاول فاربعة وثمانين جزا واما في الثاني فمايتين وستة
وتسعين جزا واما في اواخر السطور اما في الجدول الاول ايضا فستة وتسعين
جزا واما في الثاني ايضا فمايتين واربعة وستين جزءا فلان حصة الجزء الواحد
بالتقريب جعلنا هذه الثلاثين الدقيقة من التفاضل الذي يزيد وينقص في هذين
الجدولين ونبتدي فيهما من اطراف التفاضل الى اوساطها ونثبت في اوساطها
التسعين الجزء والمايتين والسبعين الجزء ونضع في الجدول الثالث عظم اقدار
الظلم اما في السطور التي في الاطراف فنضع المماسة صفرا صفرا واما فيما يتلو
بعدها من السطور بالاصبع الواحدة بدل الجزء الواحد من الاثني عشر من
القطر وكذلك فيما يبقى من السطور تصير زيادتها اصبع واحدة حتى تنتهي
الى السطر الاوسط الذي اليه ينتهي عدد الاثني عشر اصبعا ونضع في الجدول
الرابع مجازات مركز القمر التي تكون في كل ظلمة من غير ان نحتسب بما يلحق
ذلك من حركات الشمس وما يلحق من الاختلافات لمناظر القمر ونجعل في الفصل
الثاني الذي هو للكسوفات الشمسية المحيط بالحدود الكسوفية التي تكون في
بعد القمر الاصغر مثل ما في الفصل الاول غير ان ذلك في سبعة وعشرين سطرا
وفي اربعة جداول فلانه قد تبين ان نصف قطر القمر في بعده الاصغر سبع

عشرة دقيقة واربعون ثانية بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الشمس خمس عشرة دقيقة واربعون ثانية فاذا كان القمر اول ما يماس الشمس يكون بعد مركز القمر الذي يرى اما من مركز الشمس فثلاثا وثلثين دقيقة وعشرين ثانية من الجزء الواحد واما من احدى العقدتين في الفلك المايل فستة اجزا واربعا وعشرين دقيقة فتكون اعداد العرض التي ترى في السطور التي في الاطراف التي هي الثلاثة والثمانون والست والثلثون الدقيقة والمايتان والستة والسبعون جزا والاربع والعشرون الدقيقة والمايتان والثلاثة والستون جزا والست والثلثون دقيقة واما العدد الذي هو في وسط الاصابع من اجل تفاضل الزيادات المتشابهة فاثنا عشر اصبعا واربعة اخماس اصبع واحدة وعند ذلك يكون محاد المكث ونجعل كل واحد من فصل الكسوفات القمرية في خمسة واربعين سطرا وفي خمسة جداول ونضع في الفصل الاول اعداد العرض اذا كان في بعده الاعظم فلانه قد استبان ان نصف قطر القمر اذا كان في بعده الاعظم يكون ـه يه م ونصف قطر الظل بذلك المقدار ـه م مد فلذلك اول ما يماس القمر الظل يكون بعد مركزه اما من مركز الظل في الفلك العظيم المخطوط على المركزين ـه نو كد واما من العقدتين في الفلك المايل فعشرة اجزا وثمانيا واربعين دقيقة فنثبت اما في السطر الاول فعدد السبعة والسبعين الجزء والاثني عشرة دقيقة وعدد المايتين والثمانين الجزء والثماني والاربعين دقيقة واما على السطور الاواخر فعدد المائة الجزء والثماني والاربعين دقيقة وعدد المايتين والتسعة والخمسين جزا والاثني عشرة دقيقة ومن اجل مصير تفاضل زياداتها ونقصانها

تم

في الاول نحصة ما يصير للجزء الواحد من الاثني عشر من قطر القمر الذي
يكون عند ذلك وهو ثلثون دقيقة ونجعل في الفصل الثاني اعداد العرض اذا
كان القمر في بعده الاصغر الذي قد تبين ان نصف قطر القمر اذا كان في بعده
الاصغر ـ يز م ونصف قطر الظل يكون بذلك المقدار ـ مه نو فلذلك اول
ما يماس القمر الظل فعند ذلك يكون بعد مركز الظل لذلك اج لو واما
من العقدة في الفلك المايل فاثني عشر جزءا واثني عشرة دقيقة فلذلك اثبتنا
اما على اوايل السطور فعدد السبعة والسبعين الجزء والثمان والاربعين دقيقة
وعدد المايتين والاثنين والثمانين الجزء والاثني عشرة الدقيقة واما على اواخر
السطور فعدد المائة الجزء والثمان والاربعين دقيقة ونجعل تفاضل زيادتها
ونقصاناتها نحصة ما يصير للجزء الواحد من الاثني عشر من قطر القمر عند
ذلك وهي اربع وثلثون دقيقة ونجعل الجداول الثلاثة التي للاصابع على مثل
الجهة الشمسية وكذلك ما يتلو ذلك من الجداول المحيطة بمجازات القمر
في كل ظلمة من الظلم ومجازات كل واحد ابتدا الوقعة وكمالها وايضا
نصف المكث وتوهمنا في كل ظلمة من الظلم مجازات القمر الموضوعة بالخطوط
المساحية واخذنا البرهانات في ذلك على انها في سطح واحد وخطوط مستقيمة
لان القسي التي انما يكون عظم اقدارها الى مثل هذا القدر لا تخالف اقدارها
اقدار اوتارها خلافا محسوسا ولا تخالف ايضا مجاز القمر في الفلك المايل
مجازه الذي يرى في فلك البروج خلافا له قدر فلا يظنن احد انا جهلنا ذلك
وجملة اقول انه قد يكون اختلاف في مجاز القمر في الطول من قبل

اتخاذنا قسي الفلك المايل بدل قسي فلك البروج ولانه لا يمكن ان تكون
ازمان الاتصالات مثل ازمان اوساط الكسوفات سواء لا نغادر فانا
ان اخذنا من عقدة آ قوسين متساويين من هاذين الفلكين قوس آب وقوس
آج واخرجنا خط بج واخرجنا من نقطة ب عمودا الى الخط آج وهو بد فمن
هنالك يستبين انه اذا كان القمر على نقطة ب و اخذنا قوس آج من فلك
البروج بدل قوس آد من اجل ان مجازات القمر التي ترى عند فلك البروج
انما ترى في الافلاك المخطوطة على قطبيه يكون اختلاف ميل الفلك القمرى
بقوس جد فاذا توهمنا ايضا الشمس ومركز الظل على نقطة ب يكون لها
زمان الاتصال فعلى غير اختلاف من الافلاك اذا كان القمر على نقطة ج
واما زمان وسط الكسوف فاذا كان على نقطة د من اجل ان الازمان الوسطى
التي للظلم ايضا انما ترى في الافلاك المخطوطة على قطبي الفلك القمرى فيكون
اختلاف ما بين زمان الاتصال وزمان وسط الكسوف بقوس جد وذلك ما كان
ينبغي لنا ان نبين ه

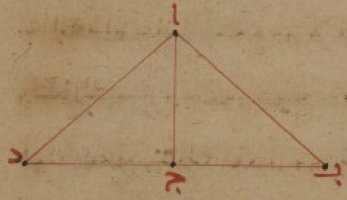


والسبب الذي يمنعنا من التفكر في هذه القسي
في اقسام كتابنا انها صغار واختلافها غير محسوس والجهل بشي من هذا
وشبهه قبيح ورفض ذلك الاجتهاد على عمد لعسره في تقسيم ابواب الحسا
وبقدر ما يمكن ان يرى في الجهات والارصاد اما في المنفعة بالعلم به فكثير
في الحس واما في الخطإ فيما يرى فاما لا خطأ البته واما خطأ اقل من القليل
اقول ان القوس التي تشبه جد فليس تخرجها اكثر من خمس دقايق من الجزء

الواحد وذلك يتبين بالباب الذي به عرفنا اختلاف ما بين قسي معدل النهار
وبين قسي فلك البروج مثل ما في الافلاك المخطوطة على قطبي معدل النهار
واما في الكسوفات فلم نجده اكثر من دقيقتين لانه بالمقدار الذي به تكون كل
واحدة من قوسي آب آج اثني عشر جزءا فان مجازات القسي التي تكون في الكسوفات
انما غايتها ان تبلغ قريبا من هذا القدر فبه يكون بد واحدا بالتقريب ومن
اجل ذلك يكون آد بذلك المقدار يا خ وينبغي ان يكون جد الباقي دقيقتين
وذلك ما لا يكون جزءا من ستة عشر جزءا من الساعة الواحدة المعتدلة وتتبع
الدقيقتين في مثل هذا القدر انما هو للكبر والفخر وليس لحب الحق ومن اجل
ذلك جعلنا ما كتبنا في مجازات القمر في هذه الظلم كان الافلاك ليس بينها
اختلاف محسوس وصرنا الى هذا التفكر ايضا في مثال واحد واثنين نحيط
بما نصف وليكن مركز الشمس او مركز الظل نقطة آ والخط الذي يكون بدل
قوس الفلك القمري بج ولتكن نقطة ب مركز القمر اول ما يماس الشمس او
الظل وتكون نقطة د مفارقة ونصل خط آب وآد ونخرج عمودا من آ على
خط بد عليه آج فبين انه اذا كان مركز القمر على نقطة ج ان عند ذلك
يكون الزمان الاوسط الذي للكسوف والظلمة العظمى من اجل ان خط اب يساوي
خط آد ومن اجل ذلك يكون مر بج يساويه مر جد ومن اجل ان خط آج
اقصر من جميع الخطوط التي تخرج الى خط بد ونجمع المركزين وبين ان كل
واحد من خطي آب وآد نحيط بانصاف اقطار اما القمر والشمس واما القمر
والظل ويكون خط آج اقصر من كل واحد منهما بالجزء المنكسف من القطر

الذي تحيط به الظلمة من القطر الذي فيه الكسوف واذ هذا كما ذكرنا فلنصير
لذلك مثالا ونجعل الظلمة ثلاثة اصابع ولتكن نقطة آ اولا مركز الشمس
فاذا كان القمر في البعد الاعظم يكون اما خط اب فاحدى وثلاثين دقيقة وعشرين
ثانية ومربعه ٩٣١ دقيقة و٤٩ ثانية واما خط اج فيكون بذلك المقدار
م كج ل فانه اقصر من اب بثلاثة اجزاء من اثني عشر جزا من قطر الشمس
اعني تسع دقايق وخمسين ثانية وكذلك يكون مربع بج بذلك المقدار ٤٢٩
دقيقة و٣٢ ثانية وطول بج يكون م ك مج بالتقريب وذلك ما نضعه
في الفصل الاول من الفصول الشمسية قبالة الثلاث الاصابع في الجدول
الرابع واذا كان القمر في البعد الاصغر يكون ايضا اما خط اب فستا وثلثين
دقيقة وعشرين ثانية ومربعه ١١١١ دقيقة و٢٠ ثانية ويكون خط اج
بذلك المقدار م كه ل ومربعه ٦٥٠ دقيقة و١٥ ثانية ومربع بج
الباقي يكون ٤٦٠ دقيقة و٥٢ ثانية فطول خط بج يكون بذلك المقدار
م كا كح وذلك ما نثبته في الفصل الثاني من الفصول الشمسية قبالة
الثلاث الاصابع في الجدول الرابع وايضا فليكن مركز الظل نقطة آ وموضع
الظلمة بالقطر القمري فيكون اما خط اب في بعد القمر الاعظم فستا
وخمسين دقيقة واربعا وعشرين ثانية ومربعه ٣١٨٠ و٥٨ ثانية واما دقيقة
خط اج فيكون بذلك المقدار م مح لد فانه اقصر من اب بربع قطر القمر
اعني بالدقايق التي في ذلك البعد التي م ط ز ويكون مربع خط اج ثانية
٢٣٥٨ دقيقة و٤٣ ثانية وينبغي ان يكون مربع بج ٨٢٢ دقيقة و١٥

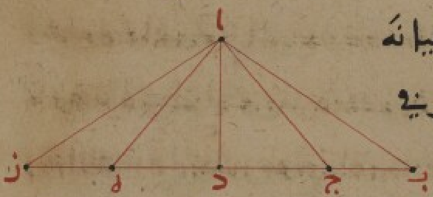
ويكون طول خط بج بذلك المقدار مه كح ما وذلك ما نثبته في الفصل الاول
من الفصول القمرية قبالة الثلاث الاصابع في الجدول الرابع وهو المحيط
بجاز القمر بوقوعه في الظلمة الذي هو كمال الظلمة ويكون اما خط آب
في بعد القمر الاصغر فثلاثا وستين دقيقة وستا وثلثين ثانية ومربعه
٤٠٤٤ دقيقة و ٥٠ ثانية فاما خط آج فيكون بذلك المقدار مه ندمو
فان فضل ما بينهما الثماني الدقايق والخمسين الثانية التي هي ايضا الربع
من القطر القمري الذي في البعد الاصغر ويكون مربع خط آج ٢٩٩٩ دقيقة
و ٢٣ ثانية ويبقى ان يكون مربع خط بج الف دقيقة وخمسا واربعين دقيقة
و ٣٤ ثانية فطول بج بذلك المقدار مه لب ك وذلك نثبته قبالة الثلاث
الاصابع في الجدول الرابع من جداول الفصل الثاني من الفصول القمرية
وذلك ما اردنا بيانه ه



وايضا الظلم القمرية التي لها زمان مكث
فلنجعل نقطة آ مركز الظل والخط المستقيم
الذي هو بدل قوس من الفلك المايل خط بجدهز ونجعل نقطة ب مركز
القمر في اول مماسته للظل من خارج ونقطة ج التي يكون مركز القمر عليها
في اول ما ينكسف كله ويماس من داخل دايرة الظل ونقطة د التي يكون مركز
القمر ايضا عليها في اول مفارقته من داخل ويماس دايرة الظل وتكون نقطة
ز اذا كان مركز القمر عليها في اخر خروجه ويماس دايرة الظل من خارج
ونخرج ايضا من نقطة آ عمود آد على خط بز فاذ ثبت ما تقدم بيانه

كان بينا ان كل واحد من خطي اج اه تحيط بالفضلة التي يفضل بها نصف قطر
مجاز الظل على نصف قطر القمر حتى يكون جد يساوي ده ويكون كل واحد منهما
مو محيطا بالمكث وبقي ان يكون خط جه الباقي الذي للوقفة يساوي خط هز الباقي
الذي هو للكمال ونفرض كسوفا يكون فيه خمس عشرة اصبعا اعني كسوفا
يكون فيه مركز د داخلا من الطرف الاقصى الذي في الحدود الكسوفية بقطر
واحد قمري وربع قطر اعني اذا كان خط اد اقصر من كل واحد من اب
واز بهذا القطر القمري وربعه ومن كل واحد من خطي اج اد بالربع من القطر
القمري فاذا كان القمر في البعد الاعظم يكون اما خط اب فهو الستة
والخمسين الدقيقة والاربع والعشرين الثانية التي ذكرنا ويكون مربعه ٣١٨٠
دقيقة و ٤٨ ثانية ويكون خط اج بذلك المقدار مه كه د فان قطر القمر
في البعد الاعظم يكون مه لا ك ويكون مربعه ٢٩٦ دقيقة و٤٩ ثانية
وكذلك ينبغي ان يكون مربع خط بد ٢٨٨٣ دقيقة و٥٩ ثانية ويكون
مب طول خط بد بذلك المقدار مه نج م ويبقى ان يكون مربع خط بج ٣١٣ دقيقه
و٤٢ ثانية ويكون خط بج الباقي بذلك المقدار مه له ل فنثبت ذلك قباله
عدد الخمس عشرة اصبعا التي في الفصل الاول من فصول الكسوفات القمريه
اما في الجدول الرابع فدقايق وقوع القمر في الكسوف الخمس والثلاثين الدقيقه
والثلاثين الثانية المساوية لدقايق الكمال واما في الجدول الخامس فدقايق
نصف زمان المكث مه نح يب واذا كان القمر في البعد الاصغر يكون اما خط
اب ايضا فهذه الثلاث والستون الدقيقة والثلاثون الثانية ومربعه ٤٠٤٠

دقيقة و ٥٨ ثانية واما خط اج فيكون س ع يو بذلك المقدار ويكون مربعه
٧٩٩ دقيقة فانه قد تبين ان قطر القمر في البعد الاصغر يكون س له ك وكذلك
يكون خط اد يط كو ويكون مربعه ٣٧٧ دقيقة و ٣٩ ثانية وينبغي ان يكون
اما مربع خط بد فثلاثة الاف وستماية وتسعا وستين دقيقة وتسع عشرة
ثانية وان يكون طول بد ستين دقيقة و ٣٤ ثانية بذلك القدر واما مربع
خط جد فاربع ماية واحد وعشرين دقيقة و ٢١ ثانية ويكون طول جد ك لب
فتثبت في الفصل الثاني من فصول الكسوفات القمرية قبالة الخمس عشرة اصبعًا
اما في الجدول الرابع فدقايق وقوع القمر في الكسوف اربعين دقيقة وثانيتين
التي هي ايضا مساوية لدقايق الكمال واما في الجدول الخامس فدقايق نصف
زمان المكث ك لب وذلك ما اردنا بيانه



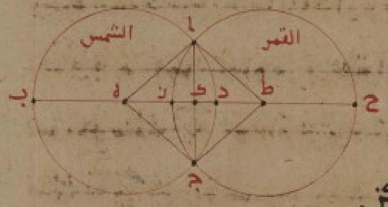
ولكي نجد باليسير في مجازات القمر في
فلك التدوير فيما بين البعد الاعظم
والبعد الاصغر حصة كل واحد من التفاضل بالزيادات من الاختلاف كله
لحساب ابواب الدقايق وضعنا تحت هذه الفصول فصلا اخر صغيرا محيطا
باعداد مجاز القمر في فلك التدوير وما يصير من حصة الدقايق لكل ما يجزا
من الفصول في الفصول الاول والفصول الثواني للكسوفات واثبتنا كمية
الدقايق في الفصل القمري الذي لاختلاف المنظر في الجدول السابع كان فلك
التدوير في البعد الابعد من الفلك الخارج المركز من اجل الاتصالات ولان كثيرًا
ممن يرصد المبادي الكسوفية ليس يعدون اقدار اعظم الظلم باقدار الافلاك ولكن

اكثر ما يبعد ونها بكل سطوح الافلاك التي ترى بملامسة النظر المطلق الذي يضيف كل ما يرى الى ما لا يرى فزدنا على هذه الفصول فصلا صغيرا فيه اثنا عشر سطرا وثلاثة جداول ووضعنا اما في الجدول الاول فالاثني عشرة اصبعا كان كل اصبع تحيط بجزء من اثني عشر جزءا من قطر كل واحد من النيرين كما وضعنا في الفصول الكسوفية واثبتنا في الجدولين الباقيين حصص كل اصبع من السطح وذلك موجزء من اثني عشر جزءا ايضا من كل السطح اما في الجدول الثاني فالحصة الشمسية واما في الجدول الثالث فالحصة القمرية وحررنا هذه الحصص من اقدار الظل فقط اذا كان القمر في البعد الاوسط فان النسبة تكون واحدة بالتقريب في كل قدر هذه الزيادات والنقصانات التي للاقطار وكان نسبة الدواير الى الاقطار كنسبة ثلاثة اجزاء وثماني دقايق وثلاثين ثانية الى الجزء الواحد فان هذه النسبة هي فيما بين الثلاثة الامثال وسبع المثل وبين الثلاثة الامثال والعشرة الاجزاء من الواحد والسبعين من المثل الواحد بالتقريب وبذلك عمل ارشميدس بالقول المطلق ۝ ولنخط اولا نسبة الكسوفات الشمسية اما دايرة الشمس فدايرة ابجد على مركز ه واما دايرة القمر في البعد الاوسط فدايرة احجز على مركز ط تقطع دايرة الشمس على نقطتي ج ا واذا وصلنا خطي ه ب وط ح فليكن الكسوف الشمسي ربع القطر الشمسي حتى يكون اما ز د فثلاثة اجزاء بالمقدار الذي به يكون قطر ب د يب جزءا واما ز ح الذي هو قطر القطر فاثني عشر جزءا وعشرين دقيقة بالتقريب بذلك المقدار على حسب نسبة الخمس عشرة دقيقة واربعين ثانية الى الست عشرة

دقيقة واربعين ثانية ومن اجل ذلك تجتمع ان يكون خط مط طي فتكون نسبة
الدايرتين على نسبة الواحد الى الثلاثه والثمان دقايق والثلاثين الثانية اما
الدايرة الشمسية فتكون لز مب واما الدايرة القمرية فتكون لح مو بذلك
المقدار وكذلك نسبة مساحة داخل كل دايرة من الدايرتين لانا اذا ضربنا
نصف القطر في جميع الدايرة تجتمع من ذلك ضعف مساحة الدايرة وتكون
مساحة داخل الدايرة الشمسية ١١٣ جزا و ٦ دقايق ومساحة داخل الداير
القمرية ١١٩ جزا و ٣٢ دقيقة بذلك المقدار واذ هذا كما ذكرنا فينبغي
ان نعلم كيف نجد كمية مساحة ما نحيط به اجدز بالمقدار الذي به يكون
كل سطح الدايرة الشمسية اثني عشر جزا فنخرج خطي اه واط وخطي جه
وجط ونخرج ايضا عمود اكج فلان بالمقدار الذي به يكون خط هط طي
يكون به كل واحد من خطي اط وجط وي بذلك المقدار والزاوية التي عند
ك قايمة ان نحن اضعفنا نعني قسمنا الدايرة التي يفضل بها مربع خط طا على
مربع خط اه اعني الجزين والدقيقتين الى مط تكون قد وجدنا فضل ما بين
هك وكط بج نح وما بين مربعيهما ب ب وتجتمع ان يكون خط هك دع
وخط كط د مب بذلك المقدار ومن اجل ذلك يكون كل واحد من خطي
اك وكج لانهما متساويان اربعة اجزاء بالتقريب ويتبع ذلك ان تكون مساحة
اما سطح مثلث امج فسبعة عشر جزا و ٢ كح دقيقة واما مساحة سطح
مثلث اطج فثمانية عشر جزا و ٨ ع دقيقه بذلك المقدار ولان بالمقدار الذي
به يكون اما قطر بد اثني عشر جزا وعشرين دقيقة فلذلك تجتمع ان يكون خط

174

آج ثمانية اجزاء بالمقدار الذي به يكون قطر دب ١٢٠ اجزا فبه يكون خط آج ٨٠
جزا وبالمقدار الذي به يكون قطر زح ١٢٠ اجزا فبه يكون خط آج عز ن فمن
القوسين اللتين عليهما اما قوس ادج فيكون ٨٣ جزا و ٣٩ دقيقة بالمقدار الذي
به تكون دايرة ازج ٣٦٠ جزا فلان نسبة الافلاك الى القسي مثل نسبة سطوحها
الى السطوح القطاعات التي توتر القسي تكون اما مساحة داخل قطاع آهج
فستة وعشرين جزا و ست عشرة دقيقة بالمقدار الذي به تبين ان سطح فلك
آجد قيح و واما مساحة داخل قطاع اطجز فستة وعشرين جزا والا دقيقة بذلك
المقدار لان مساحة سطح فلك ازدج كان بذلك المقدار قيط لب وقد كان تبين
ان مساحة سطح داخل مثلث آهج يز نب بذلك المقدار ومقدار مساحة سطح
داخل مثلث اطج كذلك نح مح فينبغي ان تكون مساحة داخل قطعة ادجك
ح كد ومساحة داخل قطعة ازجك ح ج بذلك المقدار فمساحة كل السطح
الذي تحيط به ازجد يو كز بالمقدار الذي به كانت مساحة سطح دايرة اجد
قيح و فبالمقدار الذي به كانت مساحة سطح داخل الدايرة الشمسية اثني عشر
جزا فبه يكون اما ما احاط به الكسوف جزا واحدا ونصفا وربع جزء بالتقريب
وذلك ما اثبتنا في الفصل الذي ذكرنا في
سطر الثلاث الاصابع في الجدول الثاني
وذلك ما اردنا بيانه ○

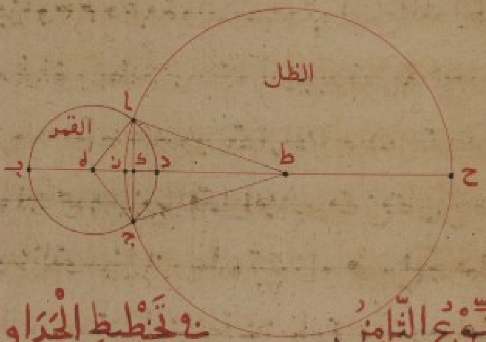


ومن اجل الكسوفات القمرية ايضًا فليكن
في هذه الصورة ايضا اما دايرة اجد فدايرة القمر واما دايرة الظل على البعد

اجد ٣٦٠ جزا واما قوس
ازج فيكون ٨٠ جزا و ٥٣ دقيقة
بالمقدار الذي به تكون دايرة صح

الاوسط فدايرة ازجح وليكن ما ينكسف من القطر القمري ربعه حتى يكون يد
الذي هو الكسوف ثلاثه اجزاء بالمقدار الذي به يكون قطر بد اثني عشر جزا ويكون
زح قطر الظل على نسبة الواحد الى الاثنين والست والثلاثين الدقيقة لا يب بذلك
المقدار ومن اجل ذلك تجتمع ان يكون خط ه كط يج لو فمن الدايرتين ايضا تكون
اما دايرة القمر فسبعة وثلاثين جزا و ٤٢ د دقيقة واما دايرة الظل فثمانية وسبعين
جزا ودقيقة واحدة بذلك المقدار ومن مساحة داخلها اما مساحة الدايرة القمرية
فيكون قيج و واما مساحة دايرة الظل فيكون ٧٦٤ لب فلان هاهنا ايضا بالمقدار
الذي به يكون خط طه تح لو فبه يكون كل واحد من خطي اط طح يه لو بذلك
المقدار اذا اخذ اضعفنا كذلك زيادة مربع طا على مربع اه الى مربع طه وجدنا
فضل ما بين طك وكه ياح حتى تجتمع ان يكون اما خط ه ك فثلاثه اجزا و ٤٤
دقيقة واما خط طك فاربعة عشر جزا و ٥٢ د دقيقة وكذلك يكون كل واحد
من خطي اك كج د مب بذلك المقدار وبتبع ما ذكرنا ان تكون اما مساحة داخل
مثلث ابج فسبعة عشر جزا و ٣٣ د دقيقة واما مساحة داخل مثلث اطج
فسبعة وستين جزا و ٥٢ د دقيقة وايضا لان بالمقدار الذي به قطر بد ١٢ اجزا وقطر
زح لا يب به تجتمع ان يكون خط اج ط كد وبالمقدار الذي به يكون قطر بد ١٢٠
جزا فبه تجتمع ان يكون خط اج ٩٤ جزا بالمقدار الذي به يكون قطر زح ١٢٠
جزا فبه يكون اد لو ط ومن القوسين اللتين عليه تكون اما قوس ادج فثمانية
جزء وثلاثه اجزا وثمان دقايق بالمقدار الذي به تكون دايرة اجد ٣٦٠ جزا
واما قوس اج فتكون له د بالمقدار الذي به تكون دايرة ازح ٣٦٠ جزا فمن اجل

تقدم من القول تكون مساحة داخل قطاع اهجد لب كد بالمقدار الذي به قد تبين
ان مساحة داخل دايرة اجد قيح و ومساحة داخل قطاع اطجز صد كح بذلك
المقدار لان مساحة داخل دايرة ازجح كانت ع٢ ٧٦ لب وقد كان تبين ان مساحة
اما داخل مثلث اهج فسبعة عشر جزا و ٣٣ دقيقة بذلك المقدار واما مساحة
داخل مثلث اطج فسبعة وستون جزا و ٤٢ دقيقة فينبغي ان تكون اما مساحة
داخل قطعة ادجك فاربعة عشر جزا و ٤١ دقيقة واما مساحة داخل قطعة
ازجك فاربعة اجزا و ٣٦ دقيقة بذلك المقدار فكل السطح الداخل الذي يحيط
به ازجد يكون يط كط بالمقدار الذي به تكون مساحة دايرة اجد قيح و
وكذلك بالمقدار الذي به تكون مساحة داخل الدايرة القمرية اثني عشر جزا
فبه تكون مساحة ما يحيط به قطعة كسوف القمر جزين وجزا من خمسة
من الجزء الواحد بالتقريب وذلك ما اثبتناه في ذلك الفصل في سطر الثلاث الاصابع
في الجدول الثالث القمري وذلك ما اردنا بيانه ه



النَّوْعُ الثَّامِنُ فِي تَخْطِيطِ الْجَدَاوِلِ الْكُسُوفِيَّةِ لِلشَّمْسِ وَالْقَمَرِ

وَهَكَذَا تَخْطِيطُ الْجَدَاوِلِ وَاللهُ الْمُسْتَعَانُ ه

BRITISH MUSEUM

النوع التاسع في معرفة الكسوفات القمرية ومن بعد تقديمنا ما ذكرنا اما البحث عن الكسوفات القمرية فهو على جهة ما نصف نثبت ما تجتمع من عدد اجزاء الاستقبال المطلوبة وساعة الزمان الاوسط الذي للاتصال بالاسكندرية وعدد الاجزا التي من البعد الابعد من فلك التدوير التي تسمى اجزاء الاختلاف وعدد الاجزاء التي من اقصى بعد الشمال التي هي العرض من بعد تبيين الزيادة والنقصان فندخل عدد العرض ولا في اول جدول الكسوفات القمرية فان وجدنا ذلك العدد في الاعداد التي في الجدولين الاولين اخذنا ما يقابل عدد العرض مما في كل واحد من الفصلين في جداول المجازات وفي جداول الاصابع فنثبت كل واحد على حدته ثم ناخذ بعد ذلك عدد الاختلاف فندخله في فصل التقويم وناخذ ما يقابله من الرقايق التي تفاضل ما بين الاصابع والرقايق المكتوبه في كل واحد من الفصلين فنزيدها على الاعداد التي وجدناها في الفصل الاول فان اتفق ان يقع عدد العرض في الفصل الثاني فقط اثبتنا الرقايق الموجودة التي هي للاصابع والاجزا التي تقابل موضعه وحده فكلما وجدناه خرج لنا من الاصابع من هذا التقويم قلنا ان عدد تلك الاصابع يكون عدد اجزا من اثني عشر جزا تحيط بها الظلمة من قطر القمر في الزمان الاوسط من الكسوف ثم نزيد ابدا على الدقايق الذي تكون من ذلك التقويم جزا من اثني عشر جزا منها وذلك هو مسير الشمس في تلك الاجزاء ثم نقسم ذلك على مسير القمر المختلف في الساعة الواحدة في ذلك الوقت فما خرج من عدد المرات فهو عدد الساعات المعتدلات التي لكل زمان

الوفي عشرين

من زمان ادوار الكسوفات اما ما اجتمع منها مما في الجدول الرابع فهو
ساعات زمان الوقفة والكمال واما ما اجتمع منها في الجدول الخامس فهو
لنصف زمان المكث ومن هنا لك تتبين مواضع ساعات ابتداء الدخول واخره
مما بين زمان المكث اعني الذي للامتلاء الحقي بالتقريب من الزيادة والنقصان
الذي هو لكل واحد من الحصص الموجودة من القسمة ومن هنا لك اذا ادخلنا
اجزاء الاثني عشر من القطر في الفضل الصغير وجدنا اجزاء الاثني عشر من
مساحة دواخل السطوح الشمسية مما يقابل ما في الجدول الثاني اما القياس
فيدل انه ليس في كل حين يكون زمان الكسوفين اوله الى وسطه مساويا
للزمان الذي من وسطه الى اخره من اجل اختلاف المجازات المتساوية التي للشمس
والقمر لان ميل هذه تكون في ازمان غير متساوية اما من قبل الحس لا يصير هذا
الزمان غير متساوية فلان خطا ذلك على ما يرى ليس له كبير قدر ولا ان كانت
في المجاز الاوسط حيث تكون زيادات التفاضل اعظم يكون الخطا في ذلك كبير
قدر واما المجاز الذي يكون الى قدر عدد هذه الساعات وذلك هو زمان الكسوف
فليس يكون لاختلاف زيادته قدر محسوس البته ونحن وجدنا رصد ابرخس
لمجاز عرض القمر خطا فان الفضلة التي تبينت فيما بين كسوفاته اما على جهة
ما وضع فقليلة واما على ما ادركنا نحن فاكثر فانه اخذ لتبيين ما اراد
كسوفين قمريين كان بينهما سبعة الاف ومائة وستون شهرا انكسف
في كل واحد منهما ربع قطر القمر على مجاز واحد من عقدة الراس كان رصد
الكسوف الاول في السنة الثالثة من سني مردقياد وكان رصد الكسوف

الثاني في سنة تسع وثلاثين من دورقلس الثالث وعمل في ذلك على ان مجاز القمر
في العرض في كل واحد من الكسوفين تحيط به الاستواء عند تبيين العودة
من قبل ان الكسوف الاول كان اذا كان القمر في البعد الابعد من فلك التدوير
وكان الكسوف الثاني اذا كان القمر في اقرب البعد من فلك تدويره ومن اجل
ذلك ظن انه لا يعرض اختلاف القمر فاخطأ ظنه في هذا اما اولا فلانه قد
يكون من قبل اختلاف القمر س من قبل ان زيادة عظم المسير الاوسط على
المسير الحقي لا توجد متساوية في الكسوفين كليهما ولكن اما في الكسوف
الاول فيوجد جزءا واحدا بالتقريب واما في الكسوف الثاني فيوجد ثمنا
من الجزء الواحد فعلى هذا يكون نقصان دور القمر في العرض في عودات تامة
نصفا وربعا وثمنا من الجزء الواحد بالمقدار الذي به يكون فلك القمر
المايل ه ٦ ٣ جزا ثم ايضا لم يكن يميز في الاختلاف الذي يعرض في اقدار
عظم الظلم من قبل ابعاد القمر الذي يكون كثيرا في هاذين الكسوفين من
اجل الكسوف الاول كان والقمر في بعده الاعظم وكان الكسوف الثاني
والقمر في بعده الاصغر فانه يمتنع ان يكون بالاضطرار ظلمة ذلك الربع
من قطر القمر اما في الكسوف الاول فمن البعد الاقل من عقدة الراس واما
في الكسوف الثاني فمن البعد الاكثر وذلك ما قد بينا ان اختلاف ما بينهما
يكون جزءا واحدا وخمس جزء فلذلك يكون فضل دور العرض تم من بعد
عودات تامة هاذا القدر واما ما كان يكون من قبل القمر فكان يكون ما اجتمع
من خطإ عودة دور العرض جزءين بالتقريب اللذين من الخطائين جميعا لو كانا

178

يصير ان الاختلاف اما الى البعد الاكبر من العقدة فلان احد الكسوفين كان يصير
العودة ناقصة وكان الاخر يصيرها زايرة على جهة من الجهات التي كان ابرخس
يرى ان تكافي الزيادة والنقصان لكمال العودة ناقصة وانما يكون من فضلة
ما بين الخطاين فقط بثلث من الجزء الواحد يستبين ان الفضلة زايرة على العودة

النوع العاشر في معرفة الكسوفات الشمسية اما البحث عن
الكسوفات القمرية فبهذه الجهات التي وصفنا من القياسات تصح فقط
ومن بعد ذلك يتبين تمييز الكسوفات الشمسية التي هي اعسر من اختلافات
مناظر القمر على هذه الجهة ننظر من الاجتماع الحقيقي الذي بالاسكندرية
على كم ساعة معتدلة قبل نصف النهار او بعده ثم ننظر بعد ذلك الى المدينة
التي نحسب فيها الكسوف فان لم تكن تحت فلك خط نصف نهار الاسكندرية
اخذنا الفضلة التي بين نصف نهارها وبين فلك نصف نهار الاسكندرية
في الطول من الساعات المعتدلة فزدناها او نقصناها حتى نعلم من قبل كم ساعة
من نصف النهار او من بعد كم ساعة من نصف النهار من الساعات المعتدلة
يكون الاجتماع المحقق في تلك المدينة ثم نميز اولا زمان الاجتماع الذي يرى
في الاقليم المطلوب الذي هو مثل زمان الكسوف الاوسط بالتقريب من زيادة
زمان ما وصفنا فيما تقدم من اختلاف المنظر وناخذ من فضل الجداول الذي فيه
الزوايا ومن فصل جداول اختلافات المناظر على خاصة الاقليم وخاصة
الزدفيه
بعد الساعات التي بين فلك نصف النهار وايضا خاصة جزء فلك البروج
الاجتماع ومع ذلك خاصة بعد القمر فناخذ اولا اختلاف منظر القمر الذي

يكن

برجي في الفلك العظيم المخطوط على نقطة سمت الروس وعلى مركز القمر ونلقي
ابدا منه اختلاف منظر الشمس الذي يقابله في ذلك السطر ونميز من الباقي
بالزيادة التي نجدها عند تقاطع فلك البروج والفلك العظيم المخطوط
على نقطة سمت الروس وما اجتمع من اختلاف المنظر عند المجاز في الطول فقط
ونزيد عليه ابدا حصة ما يصير من الاختلاف للازمان المعتدلة التي يحيط بها
اختلاف المنظر اعني بذلك ما سنجده من فضلة ما بين اختلافي المنظرين اللذين
يقابلان في ذلك الفصل البعد الاول من نقطة سمت الروس والبعد الذي مع
زيادة الازمان المعتدلة ونزيد ايضا حصة اختلاف المنظر في الطول فقط مع
جزء ان كان لها محسوس او بقدر ما يكون ذلك الجزء من اختلاف المنظر الاول
ونزيد ايضا على اجزاء ما اجتمع من كل اختلاف المنظر في الطول اجزاء من اثني
عشر جزءا منها بدل حركة الشمس فما اجتمع من قسمة المسير للساعات
المختلفة التي عند الاجتماع قسمناه بساعات معتدلة فان كان اختلاف المنظر
الذي في الطول على توالي البروج فانا قد بينا فيما تقدم كيف ناخذ تمييز ذلك
اما الاجزاء التي قسمناها بالساعات المعتدلة فننقصها من اجزاء القمر المحصلة
التي في زمان الاجتماع الحقي ونصير كل واحد من الطول والعرض ومسير الاختلاف
على حدته ويكون ما بقي هو مجازات القمر الحقية التي تكون من دقايق اختلاف
المنظر في ذلك الجدول تسع واربعين دقيقة ونجمع ان يكون ما تقدم في المجاز
الاوسط الذي عند فلك نصف النهار من اختلاف المنظر خمس دقايق واما اذا
زدنا تلك الازمان الخمسة عشر على الخمسة والسبعين الجزء وجدنا ما يقابل

ما اجتمع من اجزاء التسعين جزءا وثلاثا وخمسين دقيقة ونصف دقيقة التي هي لكل
اختلاف المنظر حتى يجتمع هاهنا ان يكون مما تقدم من المجاز الذي عند الافق
دقيقة ونصف دقيقة فناخذ من هاذين الاختلافين الموجودين ما يقابل الطول
من كل واحد ايضا من حركة القمر المختلفة نقسمه على اجزاء الساعات المعتدلة
كما هو فيصير ما اجتمع من كل واحد نزيده على خاصة كل واحد من الزمانين
اللذين اخذناهما بالوسط المطلق من الوقفة والكمال اما الاكثر فنزيده
على المجاز الاقرب من فلك نصف النهار واما الاقل فنزيده على المجاز الاقل من
فلك الافق وبين هو ان زيادة هاذين الزمانين يكونان اما بالدقايق فثلاث
دقايق ونصف دقيقة واما من الساعة الواحدة المعتدلة فتسع ساعة الذي
فيه تكون حركة القمر الوسطى هذه الدقايق وينبغي ان نقسم الساعات المعتدلة
باليسير اذا زدنا على كل بعد على اجزاء الساعات الزمانية له على جهة ما تقدم بانه

النوع الحادي عشر في الميل والانحراف الذي يكون في الكسوفات

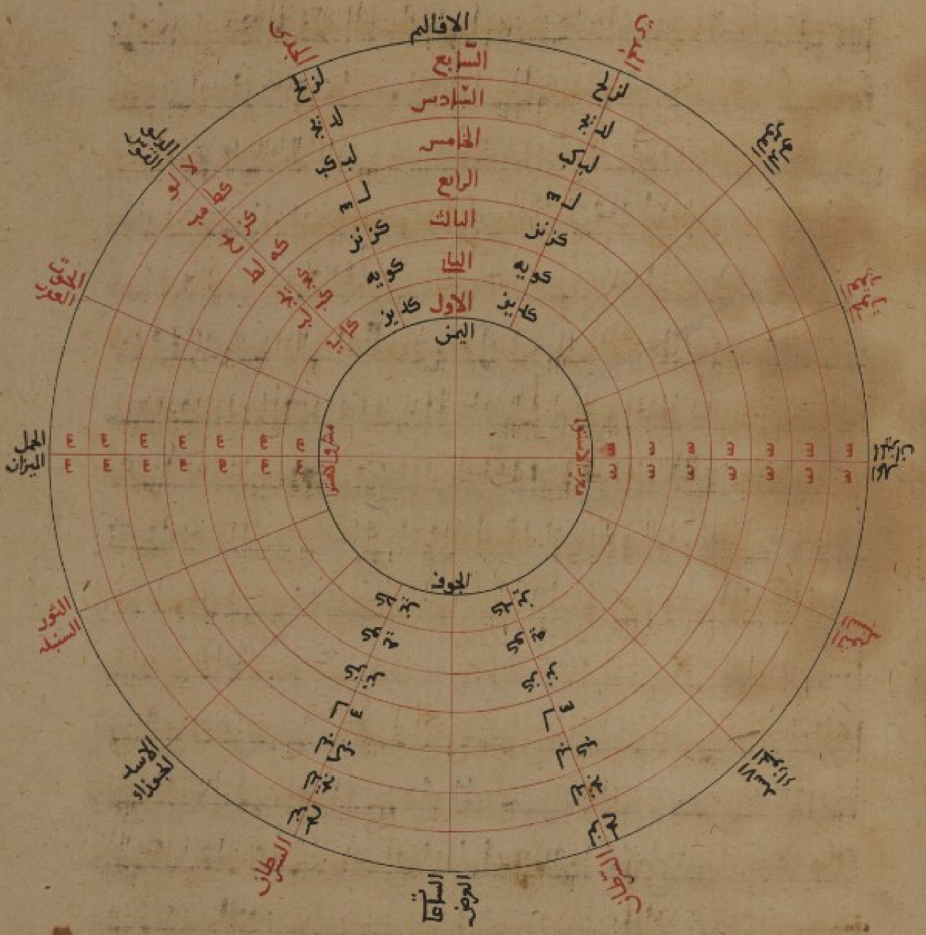
ولان بعد هاذا ينبغي البحث عن الانحرافات الظلم وذلك يكون ادراكه من قبل ميل
الظل عند فلك اوساط البروج ومن ميل فلك اوساط البروج عن فلك الافق
وكل واحد من هاذين في كل زمان من الازمان الكسوفية يصير الابدال
وبغير المواضع عند الانتقالات كثيرا لا يحاط به ان احد اراد استقصا
البحث عن العلم بالانحرافات المستقبلة التي تكون في الزمان كله وذلك ما ليس
في تقدم القول فيه كبير شي من المنفعة وما يضطر اليه لان اشتراك فلك
البروج وفلك الافق يرى من نقطة فلك البروج التي تشرق وتغرب في مواضع

من فلك الافق في الاضطرار ان في زمان الكسوفات اذا كان ما يشرق و يغرب
من اجزاء فلك البروج مختلفة في كل حين وكذلك يرى ميل الانحرافات الظُّلم
عند فلك اوساط البروج في الفلك العظيم المخطوط على مركزى القمر و الظل
او على مركزى القمر و الشمس بالاضطرار ايضا من اجل مجاز القمر في زمان الكسوف
ان يتغير موضع الفلك العظيم المخطوط على كلى المركزين فيصير موضعه موضعا
اخر ابدا من فلك البروج وان تكون الزوايا المحاط بها من تقاطعهما في كل حين
غير متساوية ولنا بما ذكرنا من هذا البحث كفاية فيما نستقبل ان نحن اخذناه
في تلك الظلم المشهورة فقط التي لها مبادي والتي ترى عند كل القسي التي عند
فلك الافق ومن هنا لك يمكن للذين يستبينون ما يعرض من ذلك ان يقيسوا
بما يرى في كل ميل من الميلين اعظم الانحرافات وفي هذا ومثله كما ذكرنا
نكتفي بالبحث الكلي ومع ذلك لكي لا نكون اغفلنا هذا الموضع فلنحاول
ان نضع في هذا الباب جهات سهلة قريبة الماخذ على اكثر ما يمكن اما من
الظلم فقد اخذنا من المبادي الممتحنة مبدا اول الكسوف الذي هو في اول
كل زمان من المكث ومبدا اول الكمال الذي هو في اخر زمان المكث ومبدا اخر
الكمال الذي هو في زمان كل الكسوف واخذنا ايضا من الانحرافات اول ما يوخذ
منها وزاويته التي يحدها فلك نصف النهار والمشارق والمغارب التي من فلك
اوساط البروج من معتدلات النهار الصيفية والشتوية اما ابتداء الرياح
فكثير مما عند كثير من الناس يتوهم على اختلاف وقد يمكن ان احد أراد
ان يستبين ذلك من قبل الزوايا التي عند الافق ومن تقاطع فلك نصف النهار

180

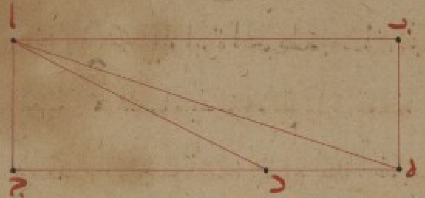
وفلك الافق اما التقاطع الشمالي فنسميه ببنات نعش وبالجوف واما التقاطع
الجنوبي فنسميه بسهيل وباليمن واما التقاطع المشرقية والمغربية فما كان من تقا طع
فلك الافق وراس الحمل وراس الميزان التي بعدها ابدا من فلك نصف النهار ارباع
متساوية فنسميها مشرق الاعتدال ومغرب الاعتدال وما كان من تقاطع الافق فلك
وراس السرطان فمشرق صيفي ومغرب صيفي وما كان من تقاطع فلك الافق وراس
الجدي فمشرق شتوي ومغرب شتوي واما ابعادها في كل اقليم فمختلفة ونكتفي
بالاخبار عن الانحرافات اذا كان يرى ذلك اما على حد من هذه الحدود واما فيما
بين بعضها وبعض من اجل اشتراك فلك البروج وفلك الافق في كل حين حسبنا
الابعاد التي تكون في فلك الافق في المشارق والمغارب من راس كل واحد من
الاثني عشر برجا على جهة ما قد بيناه في اول كتاب المجسطي ان كل ناحية منها حتى
فلك معدل النهار ويكون فيها التقاطع في كل واحد من الاقاليم التي فيما بين
الاقليم الاول وبين الاقليم السابع الذي عليه خططنا واثبتنا الزوايا على احسن
ما يرى بدل فصل الجداول في ثمان دواير على مركز واحد التي نتوهم في سطح فلك
الافق ونحيط بابعاد السبعة الاقاليم باسمايها ومن بعد ذلك خططنا
خطين على جميع الدواير كل واحد منهما على زوايا قايمة من الاخر اما احدهما
فالمعترض المشترك من تقاطع سطح فلك الافق وسطح معدل النهار واما الاخر
فالقايم المشترك من تقاطع سطح الافق وسطح فلك نصف النهار وتعلمنا على
اطراف الخطين عند الدايرة الداخلة اما عند طرفي الخط المعترض فمشرق الاعتدال
ومغرب الاعتدال واما عند طرفي الخط القايم فالجوف واليمن وكذلك خططنا

على جنبتي خط الاعتدال خطين على بعدين متساويين كالابعاد على جميع
الدواير ايضا وكتبنا على هذه اما فيما بين ابعاد الاقاليم السبعة التي ذكرنا
لكل اقليم بين نقطة المنقلبين وبين فلك معدل النهار في فلك الافق كان الربع
كله تسعين جزا واما في الاطراف التي عند الدايرة الداخلة اما عند الطرف
الذي عند اليمن فالمشرق الشتوي والمغرب الشتوي واما عند الطرف الذي عند الجوف
فالمشرق الصيفي والمغرب الصيفي ومن اجل ما بين ذلك من البروج اثبتنا في ما
بين كل واحد من الابعاد الاربعة خطين آخرين واثبتنا عليهما بعد خاصة
كل واحد من البروج من فلك معدل النهار في فلك الافق واثبتنا اسم
كل واحد من البروج مكتوبا على الدايرة الخارجة وتعلمنا على خط ما بين
الجوف واليمن اسماء الخطوط المتوازية التي للاقاليم وعظم الساعات
وارتفاعات القطب في كل واحد منها وجعلنا الكتاب على ابعادها بعدا
الى الشمال عن الدايرة العظيمة المحيطة بالدواير ولكي تكون انحرافات الظل
التي عند فلك اوساط البروج مثبتة موضوعة لنا اعني بذلك الزوايا
التي تكون عند كل واحد من هذه المبادي التي ذكرنا من تقاطع فلك
البروج والفلك العظيم المخطوط على كلي المركزين اللذين اخبرنا بهما
حسبناها في كل مجاز من مجازات القمر الذي يكون فيه اختلاف ما بين الظل
باصبع واحدة وذلك انما يكون في تلك المجازات التي في البعد الاوسط
فقط وتكون فيها قسي فلك اوساط البروج وفلك القمر المايل كالمتوازية
في الجسم   وهكذا رسم الدواير المذكورة


الاقاليم
السابع
السادس
الخامس
الرابع
الثالث
الثاني
الاول
اليمن
الجوف
الجدي
الدلو
القوس
الحوت
العقرب
الحمل
الميزان
الثور
السنبلة
الاسد
الجوزاء
السرطان
لز لح
لد نج
لد كب
ل ع
كز نز
كو يه
كد يز
لز لح
لد نج
لد كب
ل ع
كز نز
كو يه
كد يز

ولنخط لذلك ايضا مثالا اما الخط الذي بدل القوس التي من فلك اوساط
البروج فخط اب وفيه مركز الشمس او مركز الظل على نقطة ا والخط الذي
بدل فلك القمر المايل فخط جده وتكون نقطة ج موضع مركز القمر الذي يكون
في الزمان الاوسط من الكسوف وتكون نقطة د الموضع ايضا الذي يكون فيه

مركز القمر اذا انكسف كله واذا كان اول ابتداء انجلائه اعني اذا كان يماس
فلك الظل من داخل وتكون نقطة ه الموضع الذي يكون فيه مركز القمر اذا كان
اول ابتداء كسوفه او اخر كمال انجلائه اما الشمس واما القمر اعني اذا كان
فلكاهما يتماسان من خارج ونخرج خطوط اج اد اه واذ زاويتا باد اجه
تحيطان بالزمان الاوسط من الكسوفات تكونان قائمتين في الحس وتكون
زاوية باه تحيط باول الكسوف وباخر الكمال واذ زاوية باه تحيط
باخر الكسوف وباول الكمال وذلك بين ومن هنالك يستبين ايضا ان خط
اه تحيط بالخطين المخرجين من كلي مركزي الدائرتين وخط اد تحيط بفضلة ما
بينهما ٥

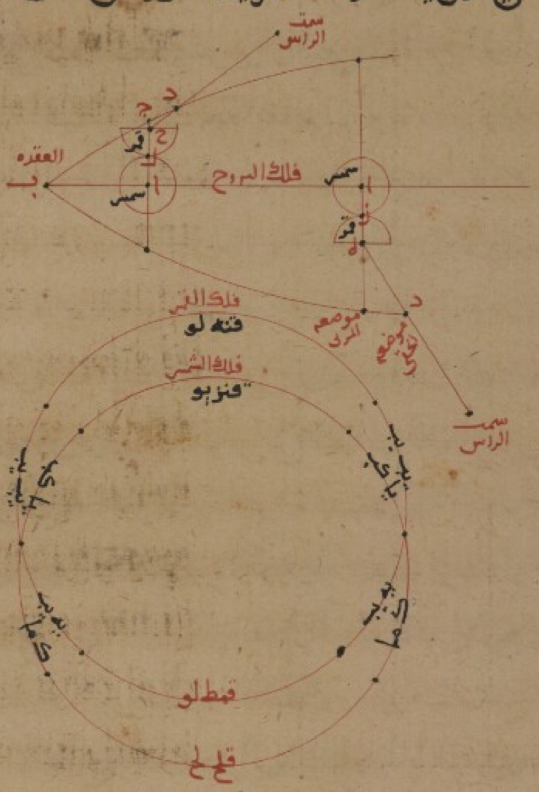


ونضع مثالا كسوفا شمسيا
اظلم في زمانه الاوسط نصف قطر
الشمس ولتكن نقطة ا مركز الشمس ويكون خط اه ابدا اثنين وثلاثين جزءا
وعشرين دقيقة ومن اجل ان ذلك في بعد القمر الاوسط ويكون خط اج انقص
منه بنصف قطر الشمس يكون بذلك المقدار يوم فلان بالمقدار الذي به يكون
وتر اه اثنين وثلاثين جزءا وعشرين دقيقة تجتمع ان يكون خط اج بذلك المقدار
على عظم الظلمة الموضوعة ستة عشر جزءا واربعين دقيقة فبذلك المقدار
الذي به يكون نصف وتر اه ماية وعشرين جزءا فبه يكون اما اج فواحدا
وستين جزءا واحدى وخمسين دقيقة واما القوس التي عليه فاثنين وستين جزءا
ودقيقتين بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القائمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون

اثنين وستين جزا ودقيقتين واما بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة
٣٦٠ جزا فبه تكون واحدا وثلاثين جزا ودقيقة واحدة ٥ وايضا في الكسوفات
القمرية نجعل نقطة آ مركز الظل وكذلك لان القمر في بعده الاوسط تجتمع
ان يكون خط آه ابدا بذلك المقدار ستين جزا وكذلك خط آد ستة وعشرين
جزا واربعين دقيقة وليكن كسوف القمر على مجاز اثنتي عشرة اصبعا حتى
يكون نقصان آج من آد نصف قطر القمر ويبقى بذلك المقدار عشرة اجزاء
فلان بالمقدار الذي به يكون وتر هآ ١٢٠ جزا فبه يكون اما خط آج فعشرين
جزا واما القوس التي عليه فتسعة عشر جزا واثنتي عشرة دقيقة بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث آجه القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فتكون
زاوية آجه المساوية لزاوية باه تسعة عشرة جزا واثنتي عشرة دقيقة
بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به
تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون تسعة اجزا وستا وثلاثين
دقيقة وكذلك لان بالمقدار الذي به يكون وتر آد ١٢٠ جزا فبه يكون اما
خط آج فخمسة واربعين جزا واما القوس التي عليه فاربعة واربعين جزا
ودقيقتين بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث آجد القايم الزاوية
٣٦٠ جزا فتكون زاوية آدج المساوية لزاوية باد مدب بالمقدار الذي به
تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا
القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون كب ا وذلك ما اردنا بيانه ٥ وعلى مثل هذه
الجهة نفعل في ساير الاصابع ناخذ اقدار الزوايا اللواتي اصغر من الزاوية القايمة

فلك

على ان الزاوية الواحدة ٩٠ جزا وبقدر ربع الافق وخط فصلا للجداول على ٣٢
سطرا في اربعة جداول وجعل ما في الجدول الاول من الاربعة اعداد الاصابع
الموجودة التي تظلم من القطر في الزمان الاوسط من الكسوف واما في الجدول الثاني
فالزوايا التي تكون للكسوفات الشمسية في زمان اول الكسوف وزمان اخر
الكمال واما في الجدول الثالث فالزوايا التي تكون في الكسوفات القمرية
في زمان اول الكسوف وزمان اخر الكمال واما في الجدول الرابع فالزوايا
ايضا التي تكون في الكسوفات القمرية في اخر زمان الكسوف واول زمان الكمال


سمت الراس
د
ج
ح
ق
ا
سس
العقرة
ب
فلك البروج
سس
ا
ق
موضع الراس
د
موضع الراس
فلك القمر
قته لو
فلك الشمس
فتزبو
سمت الراس
قمطلو
قلح

هاذان الشكلان وجدتهما في بعض النسخ في هذا الموضع ولم اجدهما
في بعض النسخ لا في هذا الموضع ولا في غيره ۞ وكان حقه ان يكون في النوع
الخامس من هذه المقالة

النوع الثاني عشر في وضع التخطيط الذي للجداول التي للميل

والانحراف وهكذا تخطيط الجداول والله المستعان ○

النوع الثالث عشر في تمييز الميل

والانحرافات واذ قد صارت لنا الازمان كلها التي لهذه المبادي الموضوعة على جهة ما بينا مقدما لتمييزها وتعديلها فبين ان من قبل الازمان تعلم اجزاء فلك اوساط البروج التي تطلع فيها وتغيب ويعلم مما في الجداول مواضعهما من فلك الافق اما اذا كان مركز القمر الذي يرى على حق فلك اوساط البروج كمثل ما يكون في الكسوفات الشمسية او مركزه الحقي كمثل ما يكون في الكسوفات القمرية اما الانحراف الذي يكون في اول كسوف الشمس وايضا الذي يكون في اخر كسوف القمر وكماله فنعلمه من قبل موضع ما يغيب في ذلك الوقت من فلك البروج في فلك الافق واما الانحرافات التي تكون في اخر كمال كسوف الشمس وايضا

الاعراض	اول كسوف الشمس واخر انجلايه		اول كسوف القمر واخر انجلايه		اخر كسوف القمر واول انجلايه	
	اجزا	دقايق	اجزا	دقايق	اجزا	دقايق
[illegible]						
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
و						
ز						
ح						
ط						
ي						
يا						
يب						
يج						
يد						
يه						
يو						
يز						
يح						
يط						
ك						
كا						

7474

الانحراف الذي يكون في اخر كسوف القمر فنعمله من قبل موضع ما يطلع في
ذلك الوقت من فلك البروج في فلك الافق واما الانحراف الذي يكون في اخر
كمال كسوف القمر وايضا الانحراف الذي يكون في اول كسوف القمر وكماله
فنعلمه من ميل موضع ما يطلع في ذلك الوقت من فلك البروج
واذا لم يكن مركز القمر على حق فلك اوساط البروج فانا ناخذ من فصل
الجداول خاصة اعداد الزوايا التي تقابل كمية الاصابع فنخرجها في
مشترك تقاطع فلك الافق وفلك اوساط البروج فان كان مركز القمر
الى ناحية الشمال منه اما في اول كسوف الشمس واخر كسوف القمر
فيكون موضع قطعة المغيب الى ناحية الشمال واما في اخر كسوف القمر
فيكون موضع قطعة المطلع الى ناحية الجنوب واما اخر كمال كسوف
القمر فيكون موضع قطعة المغيب الى الجنوب وان كان مركز القمر الى ناحية
الجنوب من فلك اوساط البروج اما في اول كسوف الشمس واخر كسوف
القمر فيكون موضع قطعة المغيب الى ناحية الجنوب واما في آخر كمال
كسوف الشمس واول كمال كسوف القمر فيكون موضع قطعة المطلع
الى ناحية الشمال واما اخر كمال كسوف القمر فيكون موضع قطعة
المغيب الى ناحية الشمال وجزء فلك الافق الذي نميزه من هذا التقويم يكون
هو الجزء الذي اليه يكون ميل انحرافات احد النيرين المقابلة لاوايل واواخر
مبادي الكسوفات والكمالات ٥

كَمَلَ القَوْلُ السَّادِسُ من كتاب المجسطي بحمد الله وحُسْنِ

MUSEUM BRITANNICUM

ADD. 7474.

٣٠

Or 23 a d